عبدالرحمن حمه جاوش

# بۆماوەزانی مرۆڤ





یەکەم چاپ _ ١٩٩٨

# بۆماوەزانی مرۆڤ

دانانی/ عبدالرحمن حمە چاوش

سلێمانی / ١٩٩٨

تیراژ (٧٠٠) دانە

چاپ: ئۆفسێتی ڕەنج _ سلێمانی.

ژمارەی سپاردن وەزارەتی رۆشنبیری

(٥٧) لەبەرواری ١/٨/١٩٩٨

## پێشکەش بەهەمو:

ئەوانەی کە بەڕاستی هەوڵ دەدەن لە پێناو چارەسەرکردنی کێشەو گیروگرفتە مرۆیی و کۆمەڵایەتیەکاندا.

ئەوانەی کەخۆیان بەخت دەکەن لەپێناو مافی ڕەوای گەلەکەیاندا.

ئەوانەی ئەرک و ماندو بونی خۆیان لا هیچە لەبەردەم خوشگوزەرانی کۆمەڵدا.

ئەوانەی کەڕاستی بۆتە دروشمیان و بەرگری لێ دەکەن و هەوڵ دەدەن لەپێناو سەرخستن و سەقامگیرکردنیدا.

# پێشەکی

لـەم چارەکـە سـەدەیەی دواییـەدا بۆمـاوەزانی بایـەخێکی گرنـگو پێشکەوتنێکی گەورەی بەخۆوە دی. ئەم پەرە سـەندنە خێرایـە لـەو ماوە کورتـەدا بۆ ماوەزانی خستە بوارێکـی مـەزنی بـەر فراوانـەوە بـۆ خزمـەت کردنو خۆش گوزەرانی مرۆڤ، بە تایبەتی دوای دۆزینەوەو دیاری کردنـی بۆمـاوە مـادە(DNA) لـە گواسـتنەوەی بۆمـاوە روخسـارەکانو بنیاتنـانی پرۆتینـەکاندا. ئەمـە وای کـرد بۆمــاوەزانی قــوڵ تــرو فراوانــتر بڕوانێتـە روخسارەکانی زیندەوەران ، بۆیـە چـەندین لقـی تایبەتمـەندی جیاجیـای لیَ بـوەوە، لـەپێناو زیـاتر چونـە نـاو بۆمـاوەو گەیشـتن بـە گشـت شـاراوەو نهێنیەکانی لەهــەموو ڕویەکـەوە. وەك بۆمـاوەی کیمیـای ژیـانی، بۆمـاوەی خانـەزانی، بۆمـاوەی گـەردی، بۆمـاوەی زینـدە سـەرەتاییەکان، بۆمـاوەی خێڵـەکیو هـی تـر. ئەمـە جگـە لـە چـەندین لقـی تـری تایبـەت بـە مـرۆڤو نەخۆشیەکانی، بەتایبەتی نەخۆشیە بۆماوەییەکانو چارەسەر کردنیان کە یەکێکە لەئامانجە سەرەکیەکانی مـرۆڤ بـۆ نەهێشـتنی کێشـەو گیروگرفتـە بۆماوەییـەکان. هـەموو لێکۆڵینـەوەکان ئـەوە دەگەیـەنن کـە سـێ هـۆی سـەرەکی هـەن بـۆ نەخۆشـییە بۆماوەییـەکان .Causes of Genetic Diseases-

یـەکێکیان لەئـەنجامی تێکچونـی کرۆمۆسـۆمەکانەوەیە جا ئەگـەر ئـەم تێکچونە لە ژمارەدا بێت یـان لـە پێکهاتندا. دوەمیـان لەئـەنجامی گۆڕانـی تفتـە نایترۆجینیـەکانی نـاو زنجـیرەی ناوکـە ترشـی رایـبی ئۆکسـجین کەمەوەیە DNA. واتە گۆڕان لە جینەکاندا. جا ئەگەر نەخۆشیەکە لە جۆری بۆماوەی تاك هۆ بێت یان فرە هۆ.

وەسێهەمیان بەشێکی نەخۆشیەکە بۆماوەییەو بەشەکەی تری شوێنەواریە جیاکردنەوەی ئەم نەخۆشیانە لەیەکترو دەستنیشان کردنی هۆکانیان، نزیك بونەوەیە لە دۆزینەوەی چارە سەریان، ئەگەر لە داهاتوشدا بێت، هەر چەندە ئەو داهاتووە چاوەڕوان کراوە دورنیە، بەهۆی گیانی لەخۆبوردنو هاوکاری زانست خوازان بەگشتی وەبەتایبەتی زانایانی زیندەوەرزانی کە ئەرکو ماندوبونیان دیارە لەم بوارەدا بە ئاشکرا کردنی نهێنیە زانستیەکانو گەڕان بە شوێن راستیەکاندا بەمەبەستی خزمەت کردنی مرۆڤایەتیو خۆش گوزەرانی نەوەکان لەداهتودا.

هەر چەندە بۆماوەزانی ئەم سەردەمە هێند پێشکەوتوەوپەلی زۆری لێ بۆتەوە ململانەی ئەوانە دەکات پەڕاوێکی لێ بهێننەبەرهەم. منیش دوای بیرکردنەوەو هەست کردن بەکەمو کورِیو نەبونی پەڕاوی زانستی کوردی بەگشتیو بۆماوە بەتایبەتی لەپەڕاوگەکانی کوردستاندا رازی بووم بەو ململانە سەختە لە پێناو دانانی پەڕاوێك لەو جۆرە کەخزمەتی گشت خوێنەرانی کورد بکات. لەگەڵ ئەوەدا کەدەمزانی هەرگیز ناتوانرێت لەپەڕاوێکی ئاوا بچوکو شوێنێکی دوور لەسەر چاوە زانستیە نوێیەکانەوە مافی تەواوی خۆی بدرێتێ بەلاّم وائەزانم هەر هەوڵو ئەرکو ماندوبونێك لەو بوارەدا بەفیڕۆ ناچێتو سوودی خۆی هەیەوشوێنی خۆی دەگرێت. بۆیە هیوادارم توانیبێتم بەشێك لەو کەلێنەگەورەیەم پڕ کردبێتەوە کەلەپەڕاوگەکانی کوردستاندا بەدی دەکرێن، بەئاواتی نەهێشتنی ئەو کەلێنە لەداهاتوودا بەهەوڵی هەموو ئەوانە کەهەست بەو کەمو کورِیە دەکەن وەبەپشت گیری توانا داران. بۆیە جێی خۆیەتی لێرەدا سوپاسو پێزانینی خۆم ئاڕاستەی ئەو زانست دۆستو برا پەروەردەییانە

بکەم کەهاوکاریو پشتگیریان کردوم، وەئەوانەی ماندوبون لەگەڵ ئەنجامدانی بەرهەمی بۆماوە زانی مرۆڤدا بەتایبەتی بەڕێزان...

- مامۆستا خەسرەو مستەفا وەزیری پەروەردە کەبەهەوڵی تایبەتی خۆی دۆستانی پەروەردەی رازی کرد بۆ هاوکاریو چاپکردنی (٢٠٠)دانە لەچاپخانەی ڕەنج.

- مامۆستا جەمال عبدول وەزیری رۆشنبیری کەچاپکردنی (٥٠٠) دانەی تری گرتە ئەستۆ.

- کاک قاسم حەمە خورشید ئەندازیاری کۆمپیوتەرو لێپرسراوی بەشی کۆمپیوتەر لە چاپخانەی رەنج کە زۆر ماندوو بوو لە رێکخستنو ئەنجامدانی بەرهەمەکەدا.

- کاک ئازاد مەحمود بە رێوەبەری چاپخانەکەو کاک تاریق فاتحو گشت کارمەندەکانی تری چاپخانەی رەنج کەبەڕاستی ماندوو بوون لە ئەنجامدانی کارەکەدا.

- رێزو سوپاسیشم بۆ گشت خوێنەرانی (بۆماوەزانی مرۆڤ) کەبەچاوی هاندانو لێبوردنو لە خۆبوردنەوە بڕواننە ئەو هەڵەو کەمو کوڕیانە کەدێتەبەرچاویان تابەیارمەتیو هاوکاری هەمووان هەوڵ بدرێت بەرهەمی زانستی خاوێنو بە پێزو تێرو تەسەل ترو بێ هەڵە بەئەنجام بگەیەنرێت لەداهاتوودا.

عبدالرحمن حمه چاوش

سەرپەرشتیاری پسپۆری زیندەزانی

سلێمانی ١٩٩٨

## ( سەرچاوەکان )


1.Harold A. Harper, Ph.D. of Physiological Chemistry 15th Edition 1975,Los Altos Califormia

2.Gardner E.J, Principle of Genetics 5th Edition 1975, John Wily And Sons, Inc.

3. Arthur H.Dou Thwaite, M.D,F.R.C.P Index of Differential Diagnosis Bristol: John Wright And Sons Ltd.

4.Chu,E.H., And N.H Giles, 1959 Human Chromosome Comp Ments In Normal Somatic Cells In Culture. Amer, Jour. Human Genet . 11:63

5. Stern, C... 1960 Principles of Human Genetics.W.H.Freeman,San francisco

6.Auerbach ,C,1951 The S cience of Genetics .Harper, Newyork.

7.Gardner,E.J., 1950 Principles of Genetics .John Wiley and Sons .Newyork..

8.WRIGHT, BRISTOL 9TH EDITION_ 1967_ FRENCH'S. Index of Differential Diagnosis, Guy's Hospital London.

9. ROVE, NEWELL 7TH EDTION 1966_ ANIMAL BIOLOGY, BRITAIN.

١٠–البيّرت ل. لينجر– الوجيز في الكيمياء الحياتية– ترجمة الدكتور قصي عبدالقادر الجلبي ١٩٨٢ وزارة التعليم العالي.

١١– عباس احمد الصالح – د.عبدعلي الجسماني– االوراثة والسلوك– الطبعة الاولى ١٩٨٣ مطابع جامعة الموصل.

١٢–الدكتور محمد سعيد هاشم – اليات التطور الطبعة الاولى ١٩٨٦.

١٣– الدكتور فيصل عبدالقادر السكري– بناء البروتين في الخليه الطبعة الاولى ١٩٨٦ مطابع وزارة التربية.

١٤– الدكتورة حنان على الحمامي– الوراثة الخلوية في الانسان – الطبعة الاولى–١٩٨٦.

١٥– د.عبدالعظيم طنطاوي – د.علي حامد محمد. اساسيات علم الوراثة – الطبعة الاولى ١٩٦٣.

١٦_ د.الحان مهدي عيسى الصقر– التفسير الكيميائي للوراثة وفعل الجين– الطبعة الاولى ١٩٨٦.

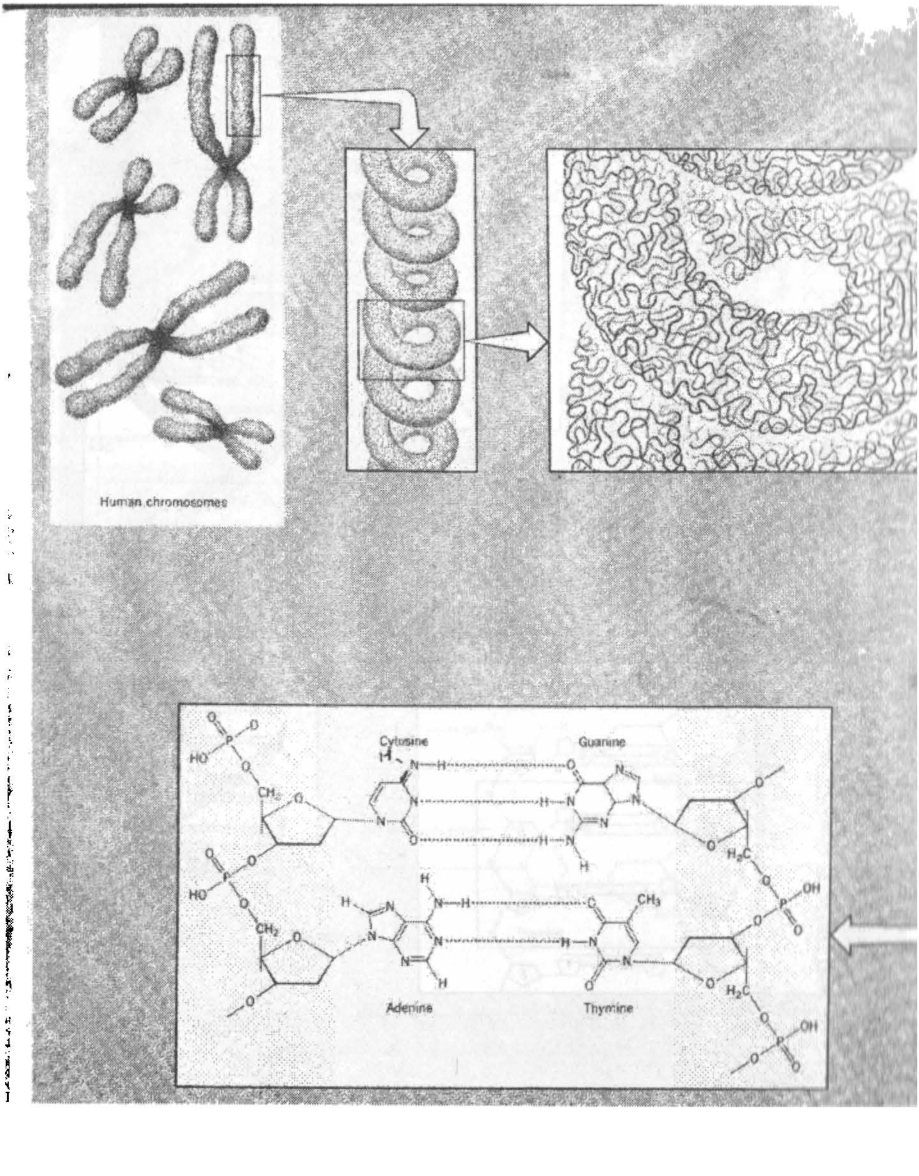
١٧_د. كواكب عبدالقادر، د.امل علي الخطيب، د.محمد امين عبدالكريم، علم الاجنة مطبعة دار الكتب والطباعة، جامعة الموصل ١٩٨١.

| بەش | ناوەرۆک | لاپەڕە |
| --- | --- | --- |
| بەشی یەکەم | بۆ ماوە/ پێکهاتن. | ١١-٢٨ |
| بەشی دووەم | دابەش بون/ دەزوەدابەش بون/ سوڕی خانە/ قۆناغەکانی دەزوە دابەش بون/ بیردۆزەکانی جوڵەی کرۆمۆسۆم/ کۆنترۆڵ کردنی کرداری دابەش بون/ ناهەمواری دەزوە دابەش بون/ گەمیت کردن/ کەمە دابەش بون/ قۆناغەکانی کەمە دابەش بون/ یەکەم کەمە دابەش بون/ دووەم کەمە دابەش بون/ کەمە دابەش بونی نائاسایی/ بنەچەی نەژادە خانە/ تۆو کردن/ هێلکە دروستکردن/ پیتێن/ گەمیتی نائاسایی | ٢٩-٧٤ |
| بەشی سێیەم | کرۆمۆسۆم/ کرۆماتین/ چونیەکە کرۆماتین/ ناچونیەکە کرۆماتین/ هیستۆن/ ناهیستۆنەکان/ ناوکۆکە. | ٧٥-٨٣ |
| بەشی چوارەم | کرۆمۆسۆم لە مرۆڤ دا/ لەشە کرۆمۆسۆمەکان/ توخمە کرۆمۆسۆمەکان/ کرۆمۆسۆمەکانی مرۆڤ بەپێی شوێنی سەنترۆمیر. | ٨٤-٩٤ |
| بەشی پێنجەم | نائاسایی کرۆمۆسۆمی لە مرۆڤ دا/ نائاسایی ژمارە/ سێ کرۆمۆسۆمی/ تاک کرۆمۆسۆمی/ نائاسایی پێکهاتن. | ٩٥-١٠١ |

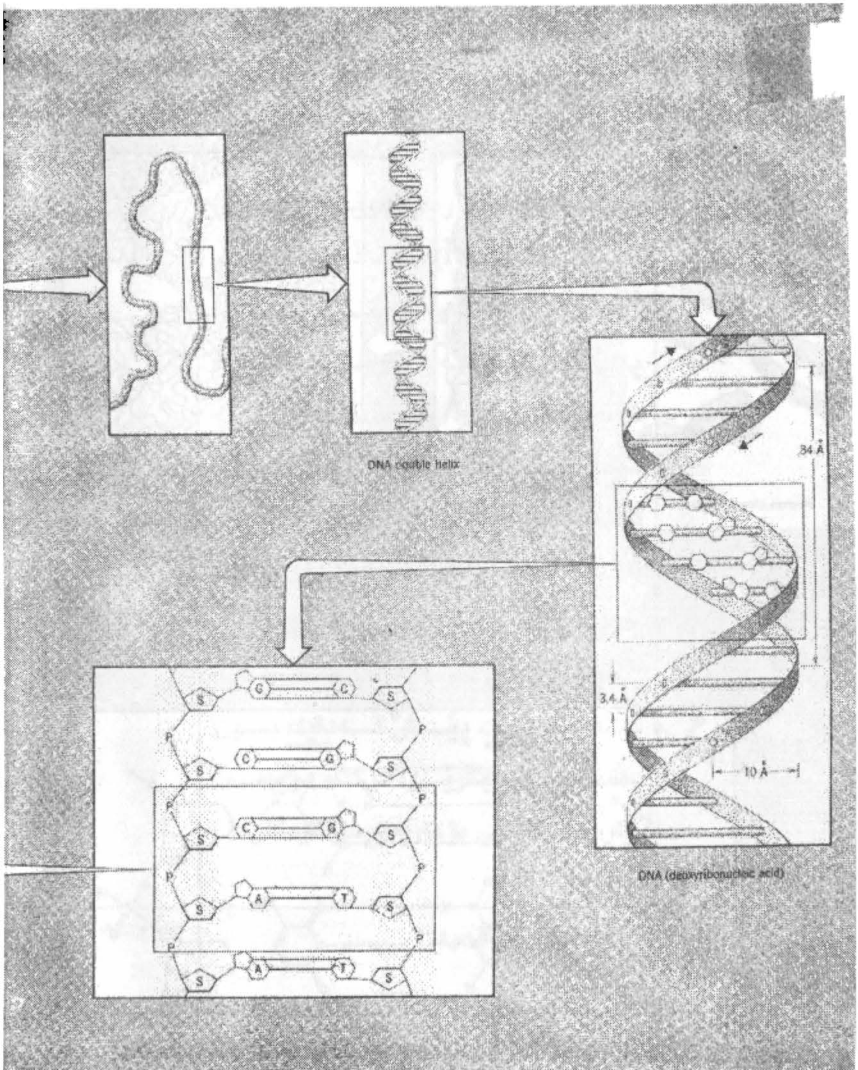
| | | |
|---|---|---|
| بەشی شەشەم | داماویـــەکان کەلـــەرێی نائاســـاییە کرۆمۆسۆمیەکانەوەن/ داماوی ئەدوارد/ داماوی داون/ داماوی پاتاو/ داماوی کلاینفلتەر/ داماوی تەرنەر/ داماوی میاواندنی پشیلە/ کەم بون و پتر بون. | ١٠٢-١١٦ |
| بەشی حەوتەم | شـێوازی گواســتنەوەی نەخۆشــیە بۆماوەییــەکان/ بۆمــاوەی تــاك هـــۆ/ بۆمــاوەی لەشــە کرۆمۆســۆمی زاڵ/ بۆمــاوەی لەشــە کرۆمۆســۆمی بـەزیو/ بۆماوەی بەتوخمەوە بەستراو/ وەرەمـی دەماره ڕیشاڵ/ وشکەڵاتنی گـرۆ گـرۆ/ کورتـە بـاڵایی/ گورچیلـەی فرەتورەکـە/ پەنجـە کورتـی/ پۆرفیریـا/ نەخۆشـی ڕیشـاڵە تورەکـەی پـەنکریاس/ کـەڕو لاڵـی/ بێ ڕەنگی( ڕەنـگ کـاڵی )/ جینـە بەســتراوەکان بەتوخمـەوە/ ڕوخســارە بـەزیوە بەسـتراوەکان بەکرۆمۆسـۆمی ( X)وە/ داماوی ڕەنـگ کوێـری/ خوێـن نەگیرسـانەوە/ نەخۆشـی پاقلەمـەنی/ دۆشێنە ماسولکە پوکانـەوە/ کۆمەڵـەی خوێنی بەستراو بەتوخمەوە/ ڕوخسارە زاڵـە بەسـتراوەکان بەکرۆمۆسـۆمی (X)وە/ جینـە تـەواو نەبەسـتراوەکان بەتوخمەوە/ بۆماوە لەڕێی کرۆمۆسۆمی ( y)وە/ بۆماوەی فرە هۆ/ بۆماوە توانا/ بۆمـاوەی ڕەنگـی پێسـت لـەمرۆڤ دا/ بۆماوەی زیرەکی لەمرۆڤ دا. | ١١٧-١٦٢ |

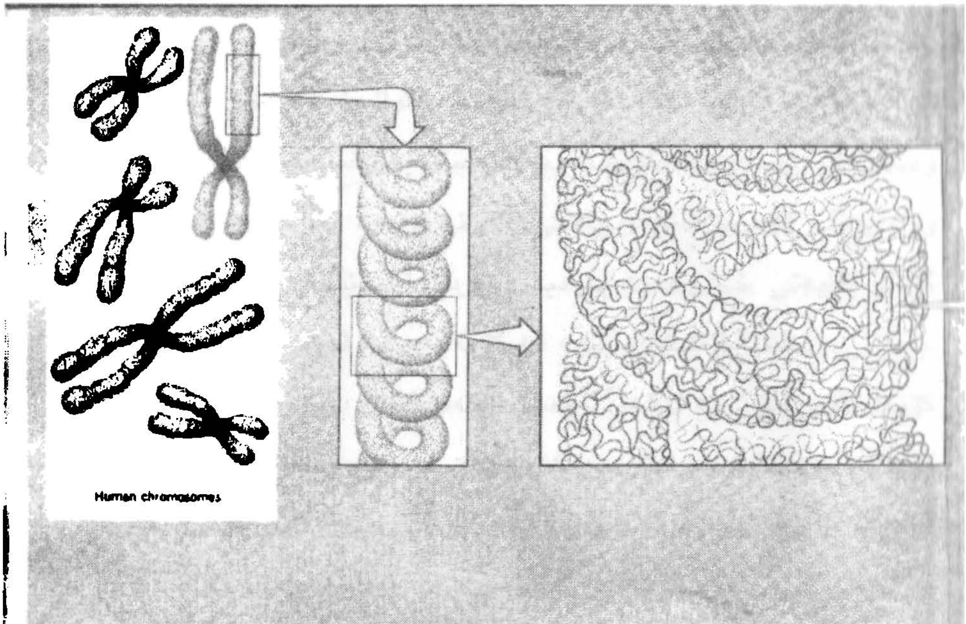
| | | |
|---|---|---|
| بەشی هەشتەم | ناوکە ترشی( DNA) بۆماوە مادەیە/ گرنگی ناوکە ترشی ( RNA ) لەبۆماوەدا/ هەندێك جیاکەرەوەی فیزیایی/ گۆڕینی (سڕینەوە) ڕوخسارە سروشتیەکان/ پلەی تواندنەوەی ناوکە ترشی (DNA )/ کاری زیادبونی تیشك/ قەبارەی گەردیلەکانی (DNA)لەکرۆمۆسۆم دا/ جین. | ١٧٩-١٦٢ |
| بەشی نۆیەم | بۆماوەی کیمیای ژیانی/ جیاکەرەوەکانی بۆماوە مادە/ دوهێند بون/ دەربڕینی (DNA) گۆڕانکاری. | ١٨٩-١٨٠ |
| بەشی دەیەم | بازدانی جینی/ هۆکانی ناوەوە/ ترشی نیترۆز/ هایدرۆکسیل ئەمین/ ئەکریدینەکان/ هاوتا تفتەکان/ مادە تفتەکان/ گەرمی/ تیشکی ژور وەنەوشەیی/ ڕژێمی بەتیشك هاندەر/ڕێژێمی چاکردنەوە بەلابردن/گۆڕینەوە/ خزاندن/ گواستنەوەو گۆڕین/ شێوازەکانی بازدان. | ٢١٤-١٩٠ |
| بەشی یانزیەم | پرۆتین/ پێکهاتنی پرۆتین و فرمانەکانی/ بنیاتنانی پرۆتین/ ڕایبۆسۆم/ ناوکە ترشی نێرەر/ دروست کردنی ناوکە ترشی (mRNA)/ بۆماوە پەڕلە/ ناوکەترشی گوێزەرەوە/ هاندان و چالاك کردنی ترشی ئەمینی/ هەنگاوەکانی بنیاتنانی پرۆتین. | ٢٤٨-٢١٥ |

| | | |
|---|---|---|
| بەشی دوانزەیەم | ئەنزیم لەبۆماوەی کیمیای ژیاینیدا/ کەمو کورِی کاری ئەنزیم/ نەخۆشی رەنگ کاڵی/ نەخۆشی میزی فینۆلی کیتۆنی/ نەخۆشی قوڵنج/ نەخۆشی تایرۆزین/ ئەلکابتۆنیوریا. | ٢٥٥-٢٤٩ |
| بەشی سسیانزەیەم | کۆمەڵەکانی خوێن/ پێکهاتنی خوێن/ خانە/ شلە/ بۆماوەی خوێن/ کۆمەڵەی خوێنی (MNSs)/ کۆمەڵەی خوێنی $P^{p1\ p2}$/ کۆمەڵەی خوێنی ڕیسس/ پەیوەندی کۆمەڵەی خوێن بەهەندێك نەخۆشیەوە/ نائاساییەکانی هیمۆگلۆبین/ جۆرەکانی هیمۆگلۆبین/ نائاسایی پێکهاتنی هیمۆگلۆبین/ نائاسایی بەرهەم هێنان/ دەریاکەم خوێنی/ سەلەسیمیا/ بۆماوە راوێژکار/ ژنخوازی نێوان خزمان/ ئەو نەخۆشیانە کەدەتوانرێت پێش لەدایك بون دەستنیشان بکرێن/ درکە دوپەلە/ چارەسەرکردنی بۆماوە نەخۆشیەکان. | ٢٩١-٢٥٦ |
| بەشی چواردەیەم | زیندە لەبەرگرتنەوە. | ٣٠١-٢٩٢ |
| بەشی پانزەیەم | بۆماوەو کۆمەڵ. | ٣٠٩-٣٠٢ |



Human chromosomes
Cytosine
Guanine
Adenine
Thymine


DNA double helix
34 Å
3.4 Å
10 Å
DNA (deoxyribonucleic acid)
S
P
G
C
A
T


Human chromosomes
Cytosine
Guanine
Adenine
Thymine

# بەشی یەکەم

## بۆ ماوەزانی (Genetics)

تا زیاتر لە بوونەوەرێکی رووەکی یان گیانەوەری وردبینەوە: رووخساری تایبەتیمان زیاتر بۆ دەردەکەوێت ئەوسا دەتوانین بەهەموو شێوەیەك وەسفی ئەو زیندەوەرە بکەین بە پشت بەستن بەروخسارە جیاکارەوەکانی وەك رەنگو قەبارەو شێرەو چالاکیو ئەوانی تریش. ئەم جیاکەروانەی تاك گرنگی تایبەتی خۆی هەیە بۆ دیاری کردنی شوێنەکەی لە رژێمە جیا جیاکانی ژیاندا، ئاشکرایە ئێمە لە کۆمەڵەی مرۆڤین ولە هیچ کام لە کۆمەڵەکانی تر نین، لەگەڵ ئەوەشدا هەندێکمان درێژو ئەوانی تریش کورتن، تیاماندایە بیرتیژو بیر کۆڵ، یان هەمانە ژمارەی پەنچەکانی دەستو پێی سروشتیو ئاساییەو هەشە ئەو ژماردیەی ناسروشتیە. هەیە بە ئاسانی توشی هەندێك جۆری نەخۆشی دێت، بەتایبەتی نەخۆشیەکانی شێرپەنچە، وەهەروەها ئەم رووخسارانە زۆر گرنگن چونکە تایبەتن بەدیاری کردنی رواڵەتمان لە نێوان کەسانی نزیك لێمانەوە لەرووی شێوەو جۆری ئەو کارەی بۆمان دەست دەداتو کامەشمان بەتواناترە. هەر بەهەمان شێوە دەبینین رووخسارو جیاکەرەوەکانی مشکە کرێرەو هەر گیایەکی کێویش گونجانو لەباری ئەو شوێنەوارە دیاری دەکات کە تایبەتە بەو زیندەوەرە.

تێگەیشتن لەبنەمای ئەو رووخسارانە کە زیندەوەرەکانی پێ جیا دەکرێتەوە بنچینەی هەوڵەکانمانە بۆ ئاراستەکردنو خۆ راهێنانمان لە جیهانێکدا کە بوونی زیندەوەر تیایدا بەلامانەوە گرنگو پڕ بایەخە.

راستیەکانی بۆ ماوە هەر لە کۆنەوە زانراونو کاریان پێ کراوە. لەو بەندانەی لە کۆندا زۆری بەکارهاتروە ئەرەیە. هەرتاکە لە شێوەی خۆی

دەخاتەو. یان گیا لەسەر بنچی خۆی دەڕوێت، واتە لەبنەچەی خۆی دەکات. ئەوەی کە زۆر ڕوون‌وئاشکرایە، تاکەکانی ئێستا زۆرلەباوانیان دەکەن. ئەو بەرەیەی لە مرۆڤەوە بێت پێویستە مرۆڤ بێت‌و لە ڕووخسارەکانیدا لە باوک‌و دایک‌و خوشک‌و براکان بکات. هەمیشە توتك گەشە دەکات بۆ سەگێك کەلەشە ڕووخسارەکانی تایبەت بەجۆری بەرەکەی هەڵبگرێت. هەر جۆرە بوونەوەرێکی زیندوو لە جۆری خۆی دەخاتەوە. ڕووەکی گەنم هەردەم گەنم دەدات، ناشێت گەنمەشامی یان هەر جۆرە زیندەیەکی تر بدات. نەك هەر ئەمە بەڵکو ئەگەر ڕووەکی گەنمەشامی بەپاڵ ڕوەکی گەنمەوە چێنرا، کە هەردووکیان لەهەمان خاك‌و شوێنەواردا مادەپێویستیەکانیان دەست دەکەوێت، وەك ئاو دوانەئۆکسیدی کاربۆن‌و ئۆکسجین‌و ئەوانی تر. دەبینین هیچ کام لەمانە ناگۆرێت بۆ ئەوی تریان واتە نەگەنم دەگۆرێت بۆ گەنمە شامی‌و نە گەنمەشامی دەگۆرێت بۆ گەنم، هەروەها ئەگەر پشیلەخواردنی ماسی یان شیر یان گۆشت یان... بێت هەرگیز ناگۆرێت بۆ زیندەوەرێکی تر.

بابلیەکان‌و ئاشووریەکان پێش هەزاران ساڵ وڵاخ‌بەرزەو ڕەشە وڵاخ‌و ماڵاتیان ڕاهێناوەو بەرەیان لێ خستونەتەوە کەهەمان ڕوخساری وڵاخە چاککراوەکانی ئێستایان بووە..هەروەها میسریە کۆنەکان (فیرعەونەکان) چوار هەزار (٤٠٠٠) ساڵ پێش زاین گەنم‌و جۆیان چاندووە، کەلەقەبری فیرعەونەکاندا لەگەڵ لاشە مۆمیا کراوەکاندا دۆزراونەتەوە. چینیەکان پێش پەنجا (٥٠) سەدە لەمەوبەر برنجیان چاندووەو نوسینە کۆنەکان ئەوە دەردەخات، کەهەندێك جۆریان بەرهەمەکەی لە جۆرەکانی تر زۆرترە.

کەیشتن بەم ئەنجامانە بۆ لێ زانینی پێشەکیەك دەربارەی بۆماوە کارێکی ئاسان نیە، هیپۆکرات (Hippocrates) سەرنجی خەڵکی راکێشا بۆ رووخساری چاو شینیو سەر رووتانەوەو فۆو هەندێك رووخساری تر کە لەبەرەی هەندێك خێزاندا هەن.

تێکەیشتنی ئەم راستیانەو هەروەها هەڵکەوتنی بەرە لەناو خێزان، یان جوردا پێویستی بە زیاتر لە تێبینی هەیە. تێگەیشتنی زانستیانەی بۆ ماوە، لەزانینی راستیە بایۆلۆجیەکانەوە پەیدا دەبێت، بەتایبەتی ئەو راستیانە کە تایبەتن بە زۆر بوونو رێگەکانی خۆپاراستنەوە. ماوەیەکی دوورو درێژ خەریك بوون بە لێکۆڵینەوەی بەردەوامەوە تێپەڕ بوو، تاتوانرا لە تایبەتیەکانی بۆماوە بگەن. چۆنیەتی گواستنەوەی ڕوخسارو جیاوازیەکانی نێوان تاکەکانی هەرنەوەیەك لەنەوەکانی، تا پێش ساڵی (١٩٠٠) نەئەزانرا، باوەری ئەوساکە ئەودبوو رووخسارە دەستکەوتوەکانی(Aquired Characters) کە تاك لەماوەی ژیانیدا بە هۆی کارتێکەردکانی شوێنەوارەوە پەیدای کردوە، لەنەوەیەکەوە بۆ نەوەیەکی تر دەگوێزرێنەوە. ئەو شتانە کەدایك دەیان بینێت یان بەرەو ڕویان دەبێتەوە، وادەزانرا کار لەسروشتی منداڵەکانیشی دەکەن. ئەگەر ئەمانە ڕاستیش بن بە هیچ شێوەیەك بەبۆماوە ناژمێرێن. کۆمەڵەی ئەم خاوەن باوەرانە بەسەرکردەی زانای فەرەنسی لامارك (Lamarck) بوو لە ساڵی (١٧٤٤_١٨٢٩)دا، کە باوەڕی وابوو رووخسارە دەسکەوتوەکان بایەخی گرنگیان هەیە، ئەگەر هۆی بنەڕەتی نەبن لە گۆڕانەکانی پەرەسەندندا. بە پێی راو بۆچونی لامارك گشت جیاوازییەکان ڕووخساری دەستکەوتوون، واتە ڕوخساری بۆ ماوەین. تەنانەت زانا ڕووسیە هاوچەرخەکانی وەك

میچۆریـــن(Michurin)و لایســـــینکۆ(Lysenko)ش باوەڕیـــان بـــەبۆماوەی ڕووخساری دەستکەوتو هـەبوو. بـەڵام ئـەم بـیردۆزە بـەرەنگاری زۆرەو بەڵگەی تەواویش نیە پاڵپشتی بکات.

ئەوەی ڕونو ئاشکرایە تاپێش ساڵی (۱۹۰۰) هیچ یاسایەك نەبوو بۆمـاوە بگرێتە خۆو هەڵی سورێنێت، جیاوازی نێوان تاکەکان زۆر لەوە ئاڵۆزتر بون کە بتوانرێت لێکدانەوەی وردی تیا بکرێت، واتە لەهەموو شـیکردنەوەیەکی ورد ئاڵۆزتر بوو، بەڵام لەگەڵ ئـەوەداو بـەباوەڕهێنان بـە گرنگـی بنـەڕەتی بۆماوەو جیاوازی نێوان زیندەوەران، زاناکـانی زیندەوەرزانـی لـە ئـەنجامی چـەند تاقیکردنەوەیـەکدا ژمارەیـەك بیردۆزیـان دانـا بـۆ لێکدانـەوەی ئـــەم دیاردانـە، بـەڵام بـۆ بەدبـەختی نـەیان توانـی هیـچ ڕێگەیـەکی تاقیکـاری. سەرکەوتوانەی لێوە بەرهەم بهێنن، ئـەو مـاوە دوورو درێـژە تـەنـها مـاوەی بۆچونو بیرکردنەوە بوو. بەڵام هەر لـەو ماوەیـەدا بـوو قەشـەی نەمساوی گریگۆر یۆهـان مـەندل (Gregor Johan Mendel) تاقیکردنـەوەکانی لەســەر ڕوەکی پۆلکەی خواردن(Pisum Sativum) ئـەنجامداو بنـەما سـەرەکیەکانی بۆمـاوەی لەسـەر دارشـت، ئـەم زانایـە لـە سـاڵی (۱۸٦٥ز)دا ئـەنجامی توێژینـەوەکانی خسـتە ڕوو، وە لـە سـاڵی (۱۸٦٦ز)دا بۆیـان بڵاوکـردەوە، بەڵام بـیرو مێشـکی زانایانی زیندەوەرزانـی لـەو کاتـەدا ئامادەی بیستنو وەرگرتنی ئەنجامەکانی ئەو تاقیکردنەوانـە نـەبوو، بۆیـە ئـەم کـارە گرنگـە چووە جیهانی بیرچونەوەوە تا ساڵی (۱۹۰۰ز) کەبەهۆی سێ زانـای ڕوونـاك بیری ڕوەك زانەوە سەر لە نوێ خرایەوە ڕوو هەریەك بەتەنها تاقیکردنەوەی لەسەر کردەوە، یەکێك لەو زانایانە ڤۆن نشـیرماك (Von Tscher Mak) بـوو لەنەمسـا کەهـەر ڕوەکـی پۆلکـەی لەتاقیکردنـەوەکانیدا بـەکارهێنا، وەزانـا

کۆرێنز (Gorrens) لەئەڵمانیا کە رووەکی پۆلکەو گەنمە شامی و فاسۆلیای بەکارهێنا، وە سێ هەمیشیان زانا دو ڤریز(Do Vries) بوو لە هۆڵندە کە روەکی داتورەی لەکارەکەیدا بەکارهێنا.

هەر بەدوای نۆژینەوەی تاقیکردنەوەکانی مندل جیهان باوەشی بۆکردنەوە بە پێچەوانەی بەرەنگار بونەوەکەی جاری یەکەم کە زانا مەندل ..ژی بڵاوی کردەوە، لەبەر ئەوە ساڵی (١٩٠٠) بەسەدەیەکی نوێ دادەنرێت لە مێژووی بۆماوەو جیاوازیدا یان ماوەیەکی مێژوویە بۆ پەیدا بوونی زانستی بۆماوە.

لەئەنجامی زۆر بونی زانیاری کۆکراوە لەو تاقیکردنەوانە کەراستەو خۆ دوای سەرهەڵدانی تاقیکردنەوەکانی مەندل ئەنجام دران، وای پێویست کرد زاراوەیەکی نوێی تایبەتی ئەم بەشە لە زیندەوەرزانی بگرێتە خۆ، بۆیە زانای ئینگلیزی بێتسۆن(Bateson) لە کۆنگرەی جیهانی سێهەم بۆ دوورەگ کردن (International Congress on Hybridization) کەلەساڵی (١٩٠٦ن)دا لە پاریس گیرا، وشەی (Genetics)ی پێشنیار کرد کە بۆ ماوەزانی دەگەیەنێت بۆ ئەم بەشە لە بایەلۆجی. پێناسەی هەر زانستێك بە شێوەیەکی گشتی ، واتە پێناسەی گشتی ، بۆ ئەوانەی زانیاریەکی لەوە پێشیان نەبێت دەربارەی باسەکە کارێکی ئاسان نیە. بەڵام لە پێناو تێرکردنی ئارەزو لە پێناسەی ئەم زانستەدا دەتوانین بڵێین: بۆماوە ئەو زانستەیە کە هەوڵ دەدات بۆ لێکدانەوەی لێکچون‌و جیاوازی نێوان ئەو تاکانە کە پەیوەندی خزمایەتی بەیەکیانەوە بەستون.

ئەگەر بۆماوەزانی بەو پێناسەیەی پێشو بناسرێت، دەتوانین بڵێین بۆماوە بریتییە لەو بەشە کەتایبەتە بە لێکچوون‌و جیاوازی، زیندەوەران هەمیشە

هەوڵ دەدەن و دەخوازن لە جۆریان بچن. ئەم خواستە بۆتە هۆی خستنەوەو پارێزگاری کۆمەڵ کەتارادەیەك تاکەکانی رووخساریان هاوجووتە. ئەوەی بەراستی زانراوە، تاکەکانی کۆمەڵێکی دیاری کراو، جیاوازی تاکایەتیان لە نێواندا هەیە، کاتێك دووتاکی جیاواز جووت دەگرن، ئەو تاکانەی دەیخەنەوە بەتەواوی لە باوانیان ناچن، ئەرستۆ ویستی ئەم دیاردەیە لێك بداتەوە، کە گوایە شلاوی تۆو هەرچەندەیەك یەکەیە، بەلام لە ژمارەیەکی زۆر گەردیلەی تێکەلاو پەیدا بووە، هەروەك چۆن چەند شلاوێك لەگەڵ یەکدا تێکەڵ بکرێن و پاشان بەشێك لەو تێکەلاوە وەربگیرێت، ئەم بەشە وەرگیراوە گشت شلە تێکەڵ کراوەکانی بەیەکسانی تیایە، یان یەکێکیان لەوانی تر زیاترە، یان ئەو بەشە وەرگیراوە تەنها یەکێك لەشلەکانی تیایەو ئەوانی تری تیا نیە. بەم لێکدانەوەیە بێت رووخسارەکانی نەوەی دەرچوو متمانە دەکاتە سەر رێژەو جۆری گەردیلەکانی ناو شلاوی تۆوەکە، ئەمەش ئەوە دەردەخات کە لێکدانەوەکەی ئەرستۆ تارادەیەك لەراستیەوە نزیکە، کەوابوو واچاکە لەلایەکی ترەوە بایەخ بدرێت بە گیروگرفتەکانی بۆماوە کەلە روکارە لێکچوەکان بنەرەتی ترە. بنچینەی ئەم لابنەرەتیە لەزانینی رێگاکانی زۆربونەوە پەیدا دەبێت. ژیانی هەر تاکێك لەخانەیەکەوە دەست پێ دەکات، کەئەویش ئاسایی لە ئەنجامی یەکگرتنی دوو توخمەخانەوە، واتە دوو گەمیتەوە (Gametes) پەیدا دەبێت کە یەکێکیان لەباوکەوەو ئەوی تریشیان لەدایکەوەیە. ئەو خانەیەش ناسراوە بە پیتراو (زایگۆت Zygote) کەوابو پیتراو، هێلکەی پیتراوە، ئەو مادەیەی تاك لە رێی بۆماوەوە لەباوانیەوە دەستی دەکەوێت، ئاشکرایە دەبێت لەو دووگەمیتەدابن. بۆی

هەیە تاك مادەی تیا بێت توانای خۆنواندنو خۆدەرخستنی هەبێت، وە مادەشی تیا بێت ئەو توانایەی نەبێت. هەروەها ئەو تاکەش مادە دەگوێزرێتەوە بۆ وەچەکەی هەیانە تواناداره لە دەرخستنی روو خساردا و هەشیانە بێ توانایە لەو رووەوە، لەبەر ئەوە پێویستە لەدانانی پێناسەی بۆماوەدا، رووخسارە رواڵەتیەکانی (لەشیەکان) تاك لە مادەی (بۆماوەمادە) ناو خانەکان جیابکرێتەوە کەبەهۆی تۆخمە خانەکانەوە دەیگاتێ. بۆماوە تایبەتە بەبۆماوە مادەکان زیاتر لە لەشە رووخسارەکان، بەواتایەکی تر بۆماوە بە شێوەیەکی تایبەتی بایەخ دەدات بەو بۆماوە مادانە کە لەباوانەوە دەگوێزرێتەوە بۆ نەوەکانیان، کەوا بوو بۆماوە بریتیە لەبەردەوام بوونی بۆماوەیی بۆماوە مادە لەباوانەوە بۆ وەچە. وەك دەردەکەوێت بۆ ماوە ئەو بارانە دەگرێتەوە کەتاك تیایدا جیاوازی هەیە لەگەڵ یەکێك یان هەردوو باوانیدا، چونکە ئەو جیاوازییە دەگەرێتەوە بۆ ئەو بۆماوە مادانە کە تاك لە باوانیەوە بۆی هاتووە. بەمەدا بۆمان دەردەکەوێت ئەگەرچی تاکەکان لە رووخسارە رواڵەتیەکاندا چونیەك بن، جیاوازیان هەر هەیە لە بۆماوە مادەکانیاندا، جۆری یەکەم لە جیاوازی کە دەتوانرێت تێبینی بکرێت بریتیە لە جیاوازی بۆماوە مادە، کە جیاوازی پێکهاتنی پێ دەڵێن ژیانی تاك لەوەرگرتنی بەشێك لە بۆماوە مادەی اوانیەوە دەست پێ دەکات، ئەم بۆماوە مادانە لە سنورێکی دیاریکراودا دەست بەسەر دروست بوونو پێکهاتنی ئەو زیندەوەرەدا دەگرن کە کۆمەڵێك رووخسار دەگەیەنێت. بەڵام شێوازی دیاری کراوی ئەم رووخسارانە دەکەوێتە ئەستۆی ئەو بارانە کە زیندەوەرەکەی تیا دەژی وگەشە دەکات. خۆ ئەگەر ئەو بارانە لە زیندەوەرێکەو بۆ ئەوی تر جیاواز

بوو کەراستیش وایە، ئەوا جیاوازی لە نێوان تاکەکاندا پەیدا دەبێت ئەگەرچی بۆماوەمادەشیان چوون یەك بێت. بەو بارانە کەتاکی لە ژێردا دروست دەبێتو گەشە دەکات دەوترێت شوێنەوار (Environment) کەسەرچاوەی دووەمی جیاوازی نێوان تاکەکانە.

لەگەڵ ئەوەشدا ئەگەر بە وردی لەم جیاوازیانە کۆڵرایەوە، دەردەکەوێت کەدوور نییە بۆماوە مادەکان لەئەنجامی گۆرانی یەکەکانی ناویاندا خۆیان گۆرانیان بەسەردا هاتووە. لەبەر ئەوە هەندێك جار تاك بۆماوە مادەیەك دەگوێزێتەوە بۆ وەچەکەی کەلە باوانیەوە وەری نەگرتووە، یان دوور نییە هەندێك لەو بۆماوە مادانە لە گەمیتەکاندا گۆرابن پێش هەڵکەوتنو دروست بوون. ئەم جۆرە گۆرانانە لە بۆماوە مادەدا دەگمەن روو دەدەن بەلام کۆمەڵەی سێهەم کە جیاوازی پێك دێنێت ⇜ ناسراوە بەبازدان(Mutation) بەمەدا بۆمان دەردەکەوێت کە پێویستە بایەخو گرنگی بدرێت بە جیاوازیو سەرچاوەکانی جیاواز بونی جۆر، هەروەك لەم پێناسەیەی خوارەوەدا هاتووە، جیاوازی بریتیە لە پۆلێن کردن، جائەگەر پۆلێن رووخسارەکانی لەش بێت یان یەکە بۆماوەییەکانی نێوان کۆمەڵە زیندەکانی بێت کە پەیوەندی خزمایەتی بەیەکیانەوە بەستوون.

مەرج نییە جیاوازیە بۆ ماوەییەکان بە ئاراستەیەکی دیاری کراو بن، بەڵکو لابەلاییە. جیاوازیەلە بارەکان (گونجاوەکان) زیندەگی تاکە هەڵگرتووەکانیان پتر دەکەن، یان بەلای کەمەوە وەك خۆیان دەیان هێڵنەوە، واتەزیندەگیان هاوتا دە بێت. بەڵام جیاوازیە نالەبارەکان (نەگونجاوەکان) کار دەکەن بۆ کەم کردنەوە ی زیندەگی، یان مردنی تاکە هەڵگرتووەکانیان. لەبەر ئەوە جیاوازییە لەبارەکان تا بێت تەشەنە

دەکەن و بەردەوام لە خێلێکەوە بۆ خێلێکی تر بڵاو دەبنەوە. وە رووخسارە نالەبارەکانیش بە پێی پلەی نالەباریان بۆ تاکە هەلگرتووەکانیان وە لە ژێر باری تایبەتیدا بەرەو نەمان دەچن. بەم شێوەیە هەلبژاردنی رووخساری دیاری کراو بۆ کۆرپەلەیەك یان زیندەیەکی ـەراو گەشە کردو، بریتیە لە هەلبژاردنی توخمە خانەکان کە ئەو رووخسارانە بەرهەم دێنن. هەلبژاردن دژ بە رواڵەتێکی دیاری کراو (Pheno Type) ئاسایی رزگار بوونە لە پێکهاتنی بۆماوەیی(Genotype) ئەو رواڵەتە.

زانای بۆماوەیی دانیمارکی یۆهانسین (Johannsen) لە ساڵی (١٩١١ن)دا دوو زاراوەی پێشنیار کرد، رووخسارە (رواڵەتە) بابەت (Pheno Type) وە پێکهاتنی جینی، یان بۆماوە بابەتی (Geno Type) مەبەست لە پێکهاتنی جینی (بۆماوەیی) تاك، کۆمەڵە بۆماوەکەیەتی (Heredity) واتە ئەو ناوەرۆکە بۆماوەییەکە تاك بە هۆی گەمیتەکانەوە لە باوانیەوە دەستی کەوتووە. بەلام روخسار یان رواڵەت _ بریتیە لە رواڵەتی تاك کە گشت رووخسارە پێکهێنەکانی دەگەیەنێت، وەك رەنگو شێوەو قەوارەوە رەفتارو پێکهاتنی کیمیاییو پێکهاتنی دەرەوەو ناوەوەش کە هەندێکیان وردبینی و هەندێکیشیان ئاشکراو دیارن، پێش زانین و تێگەیشتنی بنەما سەرەکیەکانی بۆماوە باس کردنی جیاوازییەکانی نێوان سەرچاوەی لێك نەچووەکانی پێشو بە وردی کارێکی ئاسان نیە. بەلام دەبێت ئەوە رەچاو ،کرێت کە بۆماوەو لێك نەچوون (جیاوازی) دوو زاراوەی سەریەخۆنین، ،ەلکو دوویاری بەیەکدا چوو دەنوێنن.

،ۆ ماوەزانی جێیەکی دیارو بەرچاوی هەیە لە زیندەوەرزانیدا، جگە لەوە ،ە رۆلێکی گرنگو تایبەتی دەبینێت لە پزیشکایەتیو کشتوکاڵو کیمیای

ژیانیدا، کەلە داهاتودا باسی دێت. بەڵام واباشە لێرەدا بارێك دوانی لێ بخەینە روو.

لە پزیشکایەتیدا رەچاوکراوە، نەخۆشیەکی دیاری کراو تایبەتە بە یەکێك لە خێزانەکان ئەمەش وادەگەیەنێت ئەم نەخۆشیە لەهەندێك خێزاندا زۆرتر روویدات لەچاو خێزانەکانی تردا، بەتایبەتی ئەگەر ژنخوازی ئەو خێزانە لەناو خزمان بوو. بۆ نموونە، نەخۆشی خوێن نەگیرسانەوە (هیمۆفیلیا) (Haemo Philia)و رەنگ کوێری (Color Blindness) واتە جیانەکردنەوەی رەنگەکانو گێلی مەنگۆلی (Mongolion Idiocy). هەروەها هەندێك نەخۆشی تری وەك جۆری تایبەتی لە شێرپەنجە، ئەمەجگە لە هەندێك رووخساری گرنگی تایبەت بە دژە پەیدا کەرەکان (Antigens)و دژە تەنەکان (Antibodies) کە کۆمەڵە خوێنەکانیان پێ جیا دەکرێتەوە. ئەمانە بەگشتیو زۆری تریش هەن کە دەکەونە ژێر کاری بۆماوەوە. هەروەها بەرهەڵستی هەندێك جۆری نەخۆشی سروشتێکی بۆماوەییە. ئەمەش وادەگەیەنێت هەندێك زانینی بنەمای بۆماوەی نەخۆشیەکی دیاری کراو گرنگیەکی گەورەی دەبێت لەدەستنیشان کردنی نەخۆشەیەکەدا، ئەوە لەراستیدا جیاکردنەوەی مردنو ژیان دەگەیەنێت بەتایبەتی ئەگەر زانیاری تەواو هەبێت دەربارەی مێژووی خێزانە نەخۆشەکە. ئەم زانیاریانە راوێژکاری پزیشکی پێش ژنو ژنخوازی کەڵکی لێ وەردەگیرێت بۆ ئامۆژگاری کردنی دایكو باوکەکە لە خستنەوەی منداڵ یان نەخستنەوەیدا. بۆماوەزانی روویەرێکی بەرفراوانی هەیە بۆ لێکۆڵینەوەی بە کتریاو جیاوازی بەرگریان بۆهەندێك دژە زیندەکان (Antibiotics) ئەم لێکۆڵینەوانە گرنگی

...ایبەتیان هەیە لەم چەرخەدا کە زۆربەی چارەسەرکردنی نەخۆشیەکان متمانە دەکەنە سەر دژەزیندەکان.

کەس نیە گرنگی بۆماوەزانی نەزانێت دەربارەی زانیاریەکانی کشتوکاڵ و ڕووەك و گیانەوەر کەتابێت ئەم گرنگیە پتر دەبێت. باشترین نمونەی سەلمێنراو لە کشتوکاڵدا بەرهەم هێنانی گەنمە شامی دوو ڕەگە کە لە ساڵی(١٩٤٤)دا لە وولاتە یەککگرتووەکانی ئەمریکا گەنمە شامی دووڕەگ بەرهەم هێنرا، وەهەر لەو ساڵەدا توانرا (٦٠٠) ملیۆن ربە گەنمەشامی زیاتر بەدەستبهێنرێت، ئەمەش ئەوە دەردەخات کە بۆماوەزانی [illegible] کارێك دەکاتەسەر گۆڕانی ڕێژەی بەرهەمە کشتوکاڵیەکان لەهەمان پارچە زەویدا، واتە بە جێگری ڕووبەری چاندن. هەروەها ئەنجامی هاندەر بەدەست هێنرا بۆدەستکەوتنی جۆری بەرهەم هێنی بەتواناو باش ئەویش بەبەکارهێنانی تیشکی ئەتۆمی وهاوتا تیشکدەرەکان جگە لەمانە، توانرا بۆماوەزانی بەکاربهێنرێت لەبەرگری بایۆلۆجیدا بۆ مێروە زیان بەخشەکان بەوەدەستهێنانی بەرەی ڕووەکی بەرگریکەر دژ بەزیان بەخشە لەناو بەرەکانی وەك مێروو کەڕوو هیتر، لەلایەکی ترەوە بۆ ماوەزانی لەهۆی پەیدا بوونی ئەو بەرانەی کۆلیوەتەوە لە مێروو کەروەکان کە بەرگری دەکەن لە هەندێك مادە قەلاچۆکەرەکان. لەم سەردەمەدا بۆماوەزانی بە زۆر ڕێگەی راستەو خۆ بەکاردەهێنرێت بۆ رون کردنەوە و چارەسەرکردنی زۆر گیروگرفتو کێشەکانی سەر بەکیمیای ژیانی کەلە دوایدا دێینەوە سەر باسی هەندێك لەو گیروگرفتانە. بەلاّم بە شێوەیەکی گشتی دەتوانین بڵێین : دەتوانرێت بە دەستکرد هەندێك بۆماوە گۆران (وەردان) بکرێت لەهەندێك جۆر زیندەوەردا بۆ ڕێگرتن لە بنیاتنانی

زیندەمادەی کیمیایی دیاری کراوی گرنگ، بەم شێوەیە دەتوانرێت ئەوە بزانرێت زیندەوەر کام پێکهاتووی پێویستە لە گەشەکردنیدا بە شێوەیەکی سروشتی.

ئەوەی رابورد هەندێك نمونەی خێرابوون بۆدەرخستنی رۆڵی بۆماوەزانی لە ژیاندا هیوادارم تارادەیەك ئەمە بەس بێت لە روونکردنەوەی ئەم زانیاریەدا کەزانیارییەکی وشكو نەگۆر نییە. بەڵکو زانستێکی زیندووی بەپێزە کەکار دەکات بۆفراوان کردنی زانینو رۆشنبیریمان دەربارەی چۆنیەتی خۆبەرێوە بردنو خۆگونجاندن بەدەست بەسەرا گرتنو رەخساندنی ئەو شوێنەوارەی تیایداین

## پێکهاتن (Development)

ئەگەر پێناسەی بۆماوە گران بێت ئەوا پێناسەکردنی ژیان (Live) هەر زۆر گرانترە. وشەی ژیان هیچ مانایەك نابەخشێت، بەڵام دەتوانین بە هۆی جیا کەرەوەکانیەوە لە ژیان بگەین، وەك توانای زۆر بوونو گەشەو جوڵەو زیندە گۆڕان(Metabolism)و هەروەها وەڵام دانەوەی کارتێکەرەکانو هی تریش.

راو بۆچوونەکان بە گشتی واپێشنیار دەکەن کە لێکچوونێکی بە هێز هەیە لە زیندە کارلێکە بنەرەتیەکانی رژێمە زیندووەکان. بۆنموونە هەندێك لە هەنگاوەکانی زیندە پێکهێنانی ترشی ئەمینی ئەرگنین(Argnen) لەبەکتریاو پەنسلیۆمو نیورۆسپۆرا (Neurospora)و بەرازی گینی (Guinea Pigs)و مشكو تارادەیەك مرۆڤیش بەهەمان رێگە روو دەدەن، هەریەك لە جرجو نیورۆ سپۆرا بەکارلێکی کیمیایی چونیەك مادەی تریپۆفان (Tryptophane) دەگۆڕن بۆ ڤیتامین، ترشی نیکۆتین (Nicotinic Acid).

لێکچوونی کارلێکی کیمیایی لە زیندەوەرە جیاوازەکاندا مانای ئەوەنیە کەهەموان بەتەواوی لەیەك دەچن، بەڵام دەتوانین دڵنیابین لەو راستیە کە زۆر لەرووخسارە جیاوازەکانی بوونەوەرە زیندووەکان لە شوێنەوارێکدا دەرەخسێن کە بنچینەکەی هەمان مادەیە. لەشی هەر زیندوەرێك توانای گۆرینی مادە خۆراکیەکانی هەیە کە دەستی دەکەوێت تابیانکاتە بەشێك لەناوەرۆکەکانی ناو لەشی، وەهەر یەکە بە رێگەی تایبەتی خۆی مادە خۆراکیەکان زیندە پاڵ دەکات، ئەمە جگە لەوە کەتایبەتی جۆریش هەیەو کاردەکرێت لە پێناو دەربرینی رووخسارە جیاکەرەوەکانی جۆردا.

بەمەدا بۆمان دەردەکەوێت، هەر بونەوەرێك وێنەیەکە لەباوانو باپیرانی رابووردووی، زیندەوەر نەوە دەخاتەوە لە رێی رێکخستنی ئەو مادانەوە کەبە رێگەی تایبەتی لە شوێنەوارەوە دەستی دەکەوێت.

ئەو کردارانەی کە رووەكو گیانەوەرە بالآکان بەهۆیەوە گەشەی تەواو دەکەن، ئەوەدەسەلمێنن کەبوونەوەران رژێمێکی رێكو پێکی دیاری کراو دەگرنەبەر، بۆنموونە ژیانی تاك لە خانەیەکی هێلکەی پیتراوەوە(پیتراو) دەست پێدەکات، ئەم خانەیە دوو هێندە دەبێت پاشان دوویارە هەر خانەیەکی دەرچووداپەش دەبێتەوە، بەم شێوەیە خانە دەرچووەکان کۆ دەبنەوەو بە رێگەی دیاری کراو هەڵدە پێکرێن تابەتەواوی ئەو بوونەوەرە پێ دەگاتو شێوەی دیاری کراوی خۆی وەردەگرێت. تاکی تەواو پێ گەیشتوو ئاسایی توخمە خانەبەرهەم دێنێت کە زۆر بچووکن بە شێوەیەکی ئەوتۆ کەبەچاو نابینرێن، بۆیە دۆزینەوەی وردبین (مایکرۆسکۆب) کارێکی گرنگی هەبوو لە تێگەیشتنی زۆر بوونی توخمانەدا بە جووت بوونو یەکگرتنی ئەو توخمە خانانە لەگەڵ یەکدا هەمان سوڕی دروست بوونی نەوەی پێشوو دووبارە دەبێتەوەو بەهەمان رێگە ئەم خانانە تاکی نوێی تەواو گەشە کردوو دەخەنەوە هەرچەندە چۆنیەتی پەیدا بوونی ژیان لەسەر زەوی دیارو ئاشکرا نییە، وەهەر هەموو ئەو بەڵگانەی ئێستا هەن لە ئەنجامی ئەو تاقیکردنەوانە تێ ناپەڕن کەلە تاقیگەو کارگەکاندا کراون. گەران بەشوێن بەردینەکانو لێکۆڵینەوەی هەڵکەوتنو پەرە سەندن ئەوە دەکەیەنن گیانەوەرو رووەوەکەکانی ئێستا هەن راستەو خۆ بەرەی نەوەکانی پێش خۆیانن کەلە دێر زەمانەوە هەبوون، بەلآم بە شێوەیەکی سادەتر. هەریەك لە سپالانزانی (Spallan Zauni) (١٧٢٩_١٧٩٩)و پاستێر

(Pasteur) (١٨٢٢_١٨٩٥) سەلماندیان کە بوونەوەرە زیندووەکان لە بوونەوەری زیندووی ترەوە پەیدا بوون، واتە ژیان لە ژیانی پێشترەوە پەیدا دەبێت.

ئەم گفتوگۆیانە بوونی بنەماو یاسای تایبەتی دەسەلمێنن بۆ دەست بەسەردا گرتن و ڕێکخستنی شێوەو ڕژێمەکانی ژیان. هەرگیز پێکهاتنی جینیو گەشەو هەڵپێکان ڕووداوی لابەلاو لە خۆوە نین. ئەم ڕێکخستنەش هاوکاریەکی زۆر بە هێزی دەوێت لە پێناو مانەوەو بەردەوام بوونی سوڕی سروشتی ژیان لەنەوەیەکەوە بۆ نەوەیەکی تر. هەروەك لەوەو پێش بە هۆی گواستنەوەی زیندەمادە لەباوانەوە بۆنەوە، بۆمان دەرکەوت کەبەردەوام بوونی ژیان بەندە بە لێك نەپچڕانەوە.

زیندە مادە لەهەموو ڕوویەکەوە بەرزترین پلەی بالآیی هەیە لە ڕێکخستندا، لە ڤایرۆسەوە تادەگات بە خانە، کەیەکەی بنچینەیی لەشی گشت بوونەوەرێکی زیندوە بەرووەك و گیانەوەرو ئەوانی تریشەوە. لەشی زیندەوەرە بالآکان ئەندامی تێدایە کەهەمە جۆر شانە بەشداری تیا دەکات، وەهەر شانەیەکیش کۆمەڵێك خانەیە.

**بیردۆزی خانە** Cell Theory :-

لێکۆڵینەوەی وردی میکرۆسکۆبی دەری خست کەلەشی زیندەکان لەیەکەی بچووك پێکهاتوە کەخانەن لەگەڵ مادەی نەزیندودا کە بەرهەمی چالاکیەکانی خانەکانن. بیردۆزی خانە لەلایەن شلایدن (Schlleiden) (١٨٣٨) وەشوان (Schwan) (١٨٣٩) دانراو لە دوایشدا ڤێرشۆ (Virchow) (١٨٥٥). ئەم بیردۆزە دەڵێت: گشت بونەوەرێك لە خانەیەك یان زیاتر پێك دێ، وەهەر خانەیەکیش لە خانەی پێش خۆیەوە پەیدا دەبێت، لە زیندە

فره خانەکاندا هاوکاری یەك دەکەن، لەبەر ئەوە چالاکی لەشی زیندەوەر بەرەنجامی چالاکی گشت خانەکانن. کەوا بوو خانە لە زیندە فرەخانەکاندا لێك دابراو نین و یەکەی سەربەخۆ پێك ناهێنن، بەڵکو هاوکاری یەك دەکەن لە هەڵسوراندنی زیندەچالاکیە پێویستەکانی لەشدا. بەڵام لە بوونەوەرە تاك خانەکاندا دەبینین خانەکە بەتەنها گشت فرمانە پێویستەکانی ئەوبوونەوەرە دەکات، چونکە تایبەتمەندیەکی یەجگار بەرزی هەیە. هەروەها لە زیندەفرە خانەکاندا داوی ورد هەیە بۆ بەستنی خانەکان بەیەکەوەو دروستکردنی پەیوەندی زیندەگی لە نێوان خانەکانیدا کەبەمە شانە پێك دێنن.

هەڵکەوتنی تاك لەخانەیەکەوە یەکە هیچ جۆرە هەڵپێکان و تایبەتمەندیەکی تیا بەدی ناکرێت، بەڵام تابلێیت ئاڵۆزە. دروست بوونی هەر تاکێك لەخانەیەکەوەیە کەبەردەوام دابەش دەبێت و هاوپێچ لە گەڵیدا هەڵپێکان و نیشتنی مادەکان روودەدات کەبەرەنجامی چالاکی خانەکانن. گشت ئەو خانانە کەلەشی تاکی تەواو گەشە کردو پێك دێنن لە هێلکەی پیتراوەوە واتە زایگۆت، هەڵکەوتوون. بۆ نموونە لەشی مرۆڤ لەخانەیەکەوە پەیدا دەبێت، بەڵام کۆرپەلە کەلەدایك دەبێت زیاتر لە (٣٠٠) بلیۆن خانە لەلەشیدا هەن.

**خانە** Cell :-

لەگەڵ ئەوەدا (وێنە_١_) لە پشکنینی وەردبینیدا زۆر بچووکە قەبارەکەی لە (٠,٠١ _ ٠,٠٠١) ملم و کەمتریش دەبێت، بەڵام پێکهاتنی یەکجار ئاڵۆزە. بەکارهێنانی رێگەی کوشتن (Killing)و چەسپاندن (Fixing)ی نوێی لێکۆڵینەوەی خانەو ناوەڕۆکەکانی ناوی بۆناسان کردوین. مەبەست لە

...وەستاندنی ژیانی خانەیە، بەڵام چەسپاندن هەوڵێکە بە پێی توانا
.. هێشتنەوەی ناوەرۆکەکانی ناوەوەی خانە لە بارێکدا کە زۆر گۆڕانیان
..ســەردا نەیــەتو هــەروەها پەیوەندیــەکانیان نـــەترازێنرێت. کــرداری
چەسپاندن یەکجار گرنگە بۆ بۆیە کردن، چونکە زۆر بۆیە ناوەرۆکەکانی
خانە پێش چەسپاندن بۆیــە ناکــەن. بــەهۆی ئــەم رێگایانــەوە توانــرا
لەناوەرۆکی خانە بکۆڵرێتەوە کەبریتیە لە زیندە مادە (پرۆتۆپلازم) (Proto
Plasm) کـــەناوك (Nucleus)و ســـایتۆپلازم(CytoPlasm) دەگرێتـــــەوە.
سایتۆپلازم دەوری نـاوکی داوە، وە لەخانــەی رووەکیـدا بــە دیوارێکــی
سلیلۆزی دەورە دراوە کەخانــەی گیانــەوەری نیــەتی. خانــەی رووەکــیو
گیانەوەری لەرووخسارە گشتییەکاندا چوون یەکن، بەڵام جیاوازی هەیە لــە
نێوان ناوەرۆکە تایبەتیەکانی هەر یەکێکیاندا.

## ١_ سایتۆپلازم Cytoplasm :-

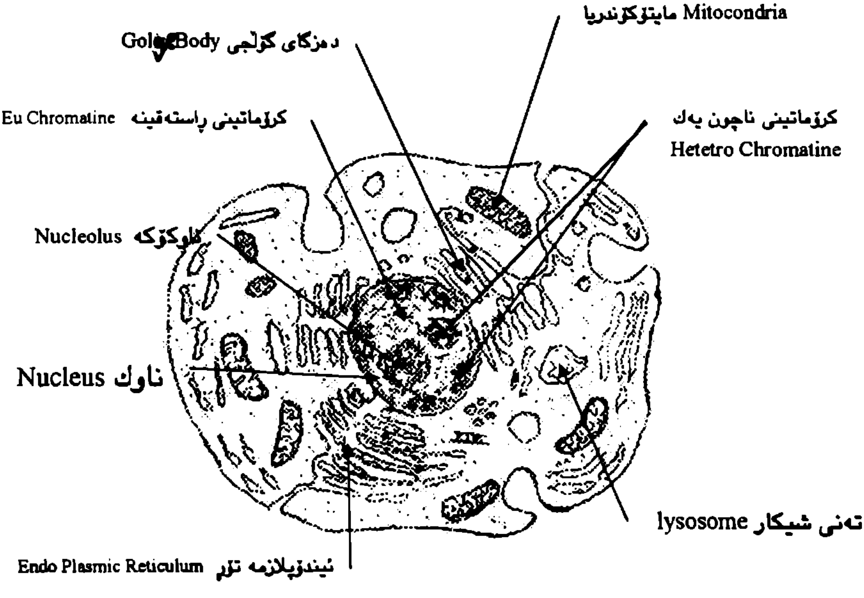
گشت نــاوەرۆکی خانــە دەگرێتــەوە نــاوك نــەبێت. شـلەیەکی لینجـی بـێ رەنگە لـە سپێنەی هێلکـە دەکــات، بــەڵام بــەهۆی بوونــی پێکـهاتووی پرۆتۆپلازمــی و ناپرۆتۆپلازمیــەوە تیــایدا کــە شـێوەیەکی دەنکۆکـــەی دەدەنـیّ، پێکهاتنێکی ناچونیـەکی هەیـە. ئـەم رژێمـە ملـە رێــكو پێکــە لەدەوەوە بە پەردەیەکی تەنکی نیمچە پیاهێلی زینـدوو دەورە دراوە کـە بەرهەمی زیندە چالاکیە کانی پیا تێپەر دەکاتو ناسراوە بە پلازمە پــەردە (Plasma Membrane). لەنـاو سایتۆپلازمدا پێکهاتووی جیا جیــا هەیــە بەبارمــەتی هەڵســوراندنی زینـــدە چالاکیـــەکانی خانـــە دەدەن_ وەك: مایتۆکۆندریا (Mito Chondria)و دەزگـای گۆڵچـی (Golgi Body)و نـاوەندە

تەن _ سەنترۆسۆم (Centro Some)و رايبۆسۆم (Ribosme) و شيكارە تەن (Lyso Some)وهی تر كە ماوەی باس كردنيان نيە لێرەدا.

, هەروەها بوونی تەنۆچكەی ناپرۆتۆپلازمی كە بە پێی جۆرو فرمانی خانەكە دەگۆڕێن وەك: دەنكۆڵەی نيشاستەو خوێو چەوریو بۆيەو ريشاڵۆكو بۆشاييو بەرهەمەكانی خانەو مادە كۆكراوكانی تر كەخانە لەكاتێكەوە بۆ كاتێكی تر بەكاريان دێنێت.

## ٢_ ناوك Nucleus :-

ئەم بەشە بەتەواوی لەخانە ناوك راستەقينەكان (Eukaryotic Cells)دا هەيە كەلەباسی كرۆمۆسۆم دا دێينە سەر روون كردنەوەی.




**وێنە (١)**

**ناوك لەخانەيەكی نمونەيدا**

## بەشی دووەم

## دابەش بونی خانە(Cell Division)

گەشەو دروست بونی هەر بونەوەرێکی زیندوو بەندە بەگەشەو زۆربونی خانەکانیەوە.لەزیندەوەرە تاك خانەکاندا ئەنجامی ئەم کارە لێ کەوتنەوەی دوتاکی نوێیە، کە ڕێگەیەکی زۆربونی ئاسایییە. لەلایەکی ترەوە گشت زیندەوەرە فرەخانەکان لەخانەیەکەوە پەیدادەبن کە ئەویش پیتراوە(ZYGOTE)و بەدابەش بون زۆر دەبێت تادەگاتە ڕا دەی دیاری کراو کە بەپێی جۆر دەگۆڕێت.قەبارەی هەر زیندەوەرێك بەژمارەی خانەکانی لەشی دیاری دەکرێت نەك بەقەبارەی خانە تاکەکانی – هەر کۆمەڵە خانەیەك(شانە) هاوشێوەیەکی گشتی لەقەبارەیاندا هەیە کە جیاوازە لەقەبارەی کۆمەڵە خانەکانی تر کە فرمانی تریان هەیە.زوربەی خانەکان تارادەیەك گەورە دەبن،پاشان دابەش دەبن بۆ دوو خانەی برا– دوورنییە ئەو دوو خانە تازەیەیش گەورەببن تاقەبارەیان دەگاتەوە هەمان ڕادەی قەبارەی دایکەخانە کە دەبینین ئەوانیش دەست بەدابەش بوون دەکەن، هەریەك بۆ دوخانەی تر– بەمە چوا رخانە پەیدا دەبێت، کەئاسایی قەبارەیان چوار هێندەی قەبارەی خانەی دایکەکەیە. بەم شێوەیە دابەش بوون بەردەوام دەبێت ،کەلەزۆریەی باردا دەبێتە هۆی گەورەبوونی قەبارە.

هەرچەنەزۆر لە توێژەرەوەکان لەساڵەکانی(١٨٣٠–١٨٤٠ز)دا دابەش بوونی خانەیان رەچاو کردووە، بەڵام بینینەکانی ریماكREMAK لەگیانەوەراندا و موهل MOHI لەروەکدا وەبەتایبەتی ڤیرشۆ Virchow کەلەساڵی( ١٨٨٥ز)دا لەگیانەوەراندا ، زۆریان لەم رووەوە ڕون کردەوە.وە ئەو باوەڕەیان سەپاند کە دەڵێت – هەر خانەیەك لەخانەیەکی پێش

خۆیەوە پەیدابووە. ئیتر لەو کاتەوە باوەڕ هێنرا بەگشتێتی دابەش بوونی خانە لەهەردوو شانشینی گیانەوران و رووەکدا، کە لەو کاتەدا هەر ئەو دوانە دەزانران.لەکۆندا وائەزانرا،کرداری دابەش بونی خانە بەهاتنەوەیەکی ساکار دەبێت لەخانەکاندا– وەك رون کردنەوەکەی ریماك– کەئێستا ئەو کردارە بەنادەزوە دابەش بون دادەنرێت – کورتەی ئەم کردارەش ئەوەیە– ناوکۆکە دەبێت بەدوویەشەوە ،پاشان ناوك دەست بەدرێژ بونەوە دەکات و لەناوەندا دێتەوە یەك ، تادەبێت بەدوویەشی یەکسانەوە، کەهەریەکەیان ناوکۆکەیەکی تیا دەبێت.بەدوای ئەمەدا سایتۆپلازمیش درێژ دەبێتەوە و لەناوەڕاست و شوێنی دابەش بونی ناوکەکەدا دێتەوە یەك و تەسك دەبێتەوە تائەمیش دەبێت بەدوو بەشەوە بەمە دوخانەی لێکچو پەیدا دەبێت کەهەریەکەیان ناوکێکی‌تیایە.لەگەڵ ئەوەدا ئەم جۆرە دابەش بوونە باسی زۆری لێوە کراوە(لەروەك وگیانەوەردا)بەلام ئەم بارە (نادەزوە دابەش بوون)زۆر دەگمەنە بەتایبەتی لەخانە ناوك راستەقینەکاندا.بەبەرەوپێش چونی زانست و ئامێرەکانی خانەزانی وچاککردنی وردبین و زیندە فرمانە تەکیتیەکان دەرکەوت زۆر لەم بارانە کەبەنادەزوە دابەش بون لەقەڵەمدرا بون. بریتین لەدەزوەدابەشبونێکی سروشتی ، هەروەك لەپەرامیسیۆم و زیندەوەرە تاك خانەکانی تریشدا.

یەکێك لەروخسارە گرنگەکانی ژیان توانای زۆربونە_ ژیانی بونەوەرە زیندوەکان و خانەش هەروەها، سنورداره ، خۆ ئەگەر زۆر نەبن ئەوا بەرەو لەناوچونو لەبن هاتن دەچن _ زیندەوەران بەگیانەوەرو روەك و ئەوانی تریشەوە رۆژانە خانەکانیان لەکەڵك دەکەون و لەناو دەچن وەبەخانەی نوێی تر شوێنیان دەگیرێتەوە کەلەئەنجامی دابەش بونی هەندێك لەخانە

بنچینەییەکانەوە بەرهەم دێن _ کرداری دابەش بون لەخانەدا بەپلەیەیەکەم بەستراوە بەناوکەوە کەدەزگای دابەش بونەکەیەو بۆماوە هۆکانی تیایە_ مادە رەنگدارەکانی تیایە کە لەقۆناغی دیاریکراودا شێوەی تولّی کورت وەردەگرن، کەپێیان دەڵێن تەنەرەنگدارەکان _ واتە کرۆمۆسۆمەکان Chromosomes . کەشێوەو ژمارەیان لەخانەکانی هەر جۆرە زیندەوەرێکدا جێگیرەو جیاوازە لەجۆرەکانی تر..گشت خانەکانی لەش(توخمەخانەکان نەبێت) لەزیندەوەرێکدا هەمان ژمارە کرۆمۆسۆمیان تیایە _ هەر کرۆمۆسۆمێکیش ژمارەیەکی یەکجار زۆر جینی هەلگرتووە _ هەر جینێکیش شوێنی دیاریکراوی لەکرۆمۆسۆمەکەدا هەیە، کەکار لەیەکێك لە روخسارە شاراوەکانی ناوەوە،یان روخسارە دیارەکانی دەرەوەی زیندەوەرە کەدەکات، کەوابوو جینەکان بەدرێژایی داوە کرۆمۆسۆمەکان ریز دەبن _ کاتێك خانەکە دابەش دەبێت بۆ دوخانەی نوێی هاوشێوە، پێویستە هەریەك لەو دووخانە نوێیە، هەمان پێکهاتوە بۆ ماوییەکانی تیا بێت کەلەوی تریاندا هەیە واتە هەر چینێك دوو هێند بووە (Duplicated) بۆدوجینی هاوشێوە _ لەلایەکی ترەوە کرداری دابەش بوون پێویستی بەلەبەرگرتنەوەو دروست کردنی زۆر لەمادەکانی ناوخانەو بنیاتنانی گەردی گەورە (Macro molecule) هەیە_کرۆمۆسۆم داووپیشالّی زۆری وەك گەردیلەکانی ناوکە ترشی(DNA)و پرۆتینە هیستۆنەکانوناهیستۆنەکانی تیایە.کاتێك خانە لەباری دابەش بوندا نیە، زوربەی ئەم داوانە لەباری درێژی دان، واتە لول نین، تا بەردەوام بن لەکارەکانیاندا، کە دەست بەسەر گرتنو رێکخستنی چالاکیەکانی خانەیە، بەلام کە خانە دەچێتە باری دابەش بونەوە، داوە کرۆمۆسۆمیەکان کورتو لول دەبن، بۆ پێکهێنانی

ئـەو پێکهاتوانـە کـە ناسـراون بـە کرۆمۆسـۆمەکان. هەرکرۆمۆسـۆمێك ناوچەیـەکی تەسـکبونەوەی تیـا دەبیـنرێت کـە پێـی دەڵێـن سـەنترۆمیر. Centromere یـان بزێـوە ناوچـە kinetochore .بـۆ جیاکردنـەوەی لـە تەسکبوونەوە دوەمیەکان Secondary Concentriction ، لەلایـەکی ترەوەئـەم بزێوە ناوچەیەیە، کەدەبەسرێتەوە بەداوە تەشیلەییەکانەوە لەکاتی دابەش بونی خانەدا.

بـەڵام تەسـك بوونـەوە دووەمیـەکان کەلەسـەر هـەندێك کرۆمۆسـۆم دەبینرێت(واتە مەرج نی‌یە لەسەر گشـت کرۆمۆسـۆمەکان هـەبن) زۆریـەیان شـوێنی بەسـتنەوەی ناوکۆکەیـە بەکرۆمۆسـۆمە رێکخەرەکەیـەوە یـان بەکۆتایی‌یە گرۆکانەوە(Telomores)و هەندێك شوێنی تریش.

دابەش بوونی خانە لە مرۆڤدا، لەزۆر کاتدا ڕوودەدات، بەتایبـەتی کـاتی زۆربوون‌و گەشەو هەڵدانەوە کەبەباری ئاسایی دادەنرێن– شـێوازی دابـەش بوونی خانە لەباری ئاسایدا دووجۆرە. یـەکێکیان دەزوە دابـەش بـوون، وە ئەوی تریان کەمەدابەش بوون.جۆری یەکەمیان کـە دەزوە دابـەش بوونـە، ئاسایی کاتی گەشەو گەورە بونی قەبارەو هەڵدانـەوە ڕوودەدات بـۆ شـوێن گرتنەوەی خانەو شانە لەناو چوەکان_ بەڵام هـەرچی کەمـە دابـەش بوونـە کاتی‌گـەمیت کـردن ڕودەدات لـە نێرینـەو مێینـەدا. کەلـەدواییدا بـەدوورو درێژی لێی دەدوێین.

## دەزوە دابەش بوون Mitotic Division ( Mitosis)

لەساڵی (١٨٨٢)دا فلیمینج(Flemming) وەسفی ئەم جۆرە دابەش بونەی کرد، کە بریتی‌یە لە زنجیرەیـەك گـۆڕان کەبەسـەر نـاوکدا دێـت بـۆ دابـەش بوون‌ودروسـت کردنـی دونـاوکی بـرا. لەڕوانگـەی بـۆ ماوەزانی‌یـەوە دەزوە

دابەش بون بریتی‌یە لە زنجیرەیەك دابەش ڕوداو کە بەهۆیەوە هەر خانەیەك کۆمەڵەیەکی تەواو کرۆمۆسۆم وەردەگرێت کە لەبنچینەدا دووکۆمەڵەن ، یەکێکیان هەمیشە لەدایکەوەیەو ئەوی تریان لەباوکەوەیە . لەبەر ئەوە کۆمەڵەی تەواوەکە جوت کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی ( Diploid) دەگەیەنێت / لەمرۆڤ دا چل‌و شەش(٤٦) واتە بیست‌و سێ جوت کۆرۆمۆسۆم دەکات، لەهەر خانەیەك لەخانەکانی لەشدا(تۆخمەخانەکان نەبێت).

**سوڕی خانە Cell Cycle :–**

گشت ئەو گۆڕانانە دەگرێتەوە کەبەسەر خانەدا دێت لە کاتی دابەش بون‌و پێشەوەو دواوەی دابەش بونیش، کەجیا دەکرێتەو بۆ چەندهەنگاوو قۆناغ‌و سوڕکە بەگشتی لەدوباردا دەبینرێن_ بارێکیان کاتی دابەش بوونە، وبارەکەی تریش پێش‌و دوای دابەش بونە کەناسراوە بە قۆناغی نێوانی Interphase_ واتە ئەو قۆناغەی کە دەکەوێتە نێوان کۆتایی دابەش بون‌و سەرەتای دابەشبونێکی ترەوە..لەکۆندا وائەزانرا ئەم قۆناغە بارێکی پشوی خانەیە _ Resting stage، کە خانە تیایدا جێگیر دەبێت و ئیتر بایەخێکی ئەوتۆی نی‌یە، بەتایبەتی لەدابەش بوندا _ بەڵام وەك دەرکەوت قۆناغێکی چالاکی خانەیە بەتایبەتی لەبواری زیندە چالاکی نواندن وزیندە گۆڕانەکاندا (Meta bolism) کە خانە زوربەی ژیانی لەم قۆناغەدا دەباتە سەر_ وەلەلایەکی ترەوە لەکاتی دابەش بوندا ڕۆڵی گرنگی تیا دەبینرێت بۆ دوهێندبونی ناوکە ترشی(DNA) وبنیاتنانی زۆر لەپرۆتینەکان، کەلەداهاتودا بەتایبەتی لەباسی کەمە دابەش بوندا بەدووروودرێژی لێی دەدوێین.

لەزۆربەی باردا دەزوە دابەش بوون، سایتۆپلازمیش دەگرێتەوە،واتە دوای دابەش بونی‌ناوك سایتۆپلازمیش دابەش دەبێت _ بەڵام هەندێك جار

ناوك دابەش دەبێت بێ ئەوەی سایتۆپلازم دابەش بێت ،وەك لە هەندێك خانەی فرەناوكدا لەوانە _ خانەی كرِكرِاگەو هەندێك جۆر لەماسولكەخانەو هەندێك لەخانەكانی جگەرو شوێنی تریش.

دەزوە دابە شبوون دوای قۆناغی خۆئامادەكردن ، كەقۆناغی نێوانیە بەچەند قۆناغێكی تردا دەروات بۆ دابەش كردنی كرۆمۆسۆمەكان‌و بۆمادەكانی ناوناوك‌و سایتۆپلازم، كە ئەمانەن:

## ١-قۆناغی سەرەتایی (Prophase)

ئەم قۆناغە بەو گۆرِانانەدا جیا دەكرێتەوە كە لەسروشتی پێكهاتنی ماددە كیمیاییەكانی ناو سایتۆپلازمدا روو دەدەن _ وەك لینج بونەوەو توندبونی سایتۆپلازم، لەكاتێكدا ناوك لینجیەكەی ون دەكات‌و رون دەبێتەوە . ئەم گۆرِانانە بەگشتی بۆ ئاسانكردنی جولەی كرۆمۆسۆمەكانە لەداهاتودا.

كرۆمۆسۆمەكان لەم قۆناغەدا شێوەی داوی لولپێچی،سپرینگی‌یان هەیە،كەلەدوداوی لێك ئالاو پێكهاتوون. بەلام كرۆمۆسۆمەكان بەگشتی لە شێوەی كلافەیەك داوی لێك ئالاودا دەردەكەون.

بەلگەی خانەزانی‌و بۆ ماوەزانی زۆرە كە ئەوە دەسەلمێنن،كرۆمۆسۆمەكان لەكۆتاییەكانیاندا پێكەوە نەبەستراون(وەك لەكۆندا وائەزانرا)بەلكو هەر كرۆمۆسۆمێك ،یەكەیەكی سەربەستەو روخساری تایبەتی سەربەخۆی هەیە .هەروەك لیكی دواین، هەر كرۆمۆسۆمێك لەم قۆناغەدا لەدو داوی پێكەوە بەستراو پێكهاتووە، لەناوچەی سەنترۆمیردا. بەهەرداوێكیان دەلێن كرۆماتید Chromatid لێك ئالانی ئەو دوكرۆماتیدە ئاشكرا دەبینرێن. تا ئەم قۆناغە بەرەو پێشەو

بڕوات،كرۆمۆسۆمەكان زیاتر كرژ دەبنەوە.ڕادەی كرژ بونو هاتنەوەیەك متمانە دەكاتە سەر جۆری كرۆمۆسۆمەكەو ماوەی قۆناغی سەرەتایی بەلێكۆڵینەوەی ورد دەتوانرێت سەنترۆمیر وەك ناوچەیەكی بچوكی تاڕادەیەك بێ ڕەنگ لەشوێنێكی جێگیر لە كرۆمۆسۆمەكەدا جیا بكرێتەوە، كاتێك كرۆمۆسۆمەكان دەگەنە ناوەڕاستی ئەم قۆناغە ،كرۆماتیدەكانیان بەرەو ئەوە دەچن لێك ئاڵاندنیان كەم بكەنەوە و شتێك ئەستورتر بنو ماددەی قاڵبیش ( Matrix) دەوریان بدات_ هەر كرۆماتیدێك لەداوێك پێكهاتووە كە ناسراوە بە كرۆمۆنیما(Chromonema) كە قاڵب دەوری داوە. بەپێشكەوتنی ئەم قۆناغە تابێت گرژی كرۆمۆسۆمەكان زیاتر دەكات تادەگاتە ئەوپەڕی بەشێوەیەكی ئەوتۆكە درێژی هەر كرۆمۆسۆمێك دەگاتە نزیكەی ١/٢٥ درێژییەكەی لەسەرەتای ئەم قۆناغەدا. لەكۆتایی ئەم قۆناغەدا هەركرۆمۆسۆمێك وای لیٚ دێت وەك دوو یەكەی لولەیی بەرامبەر بەیەك و پێكەوە بەستراو دەردەكەون لەناوچەی سەنترۆمیردا. هەر لەم قۆناغەدا سەنترۆسۆم دەبێت بەدوبەشەوەئەگەر لەقۆناغی نێوانیدا روی نەدابو، پاشان هەر نیوەیەك بازنەیی دەجوڵێت بەرەو جەمسەرەكان لەهەر یەكێكیانەوەداوە تەشیلە دەردەچێت لەشێوەی تیشكدا (Aster) لەگەڵ داوی تر كە هەردوو چەقیلەی سەنترۆسۆمەكان(ناوەندەتەن) _Centero somc_ پێكەوە دەبەستنەوە.

دوای ئەمانە ناوك بەسوڕێكدا دەڕوات كەناسراوە بەسوڕی پێش كەمەرەیی Prometaphase كرۆمۆسۆمەكان لەناو شلەی ناوكدا پەرش وبڵاو، وەك یەكەی سەربەخۆ دەردەكەون. لەكۆتایدا پەردەی ناوك و ناوكۆكە ون

ناوک دابەش دەبێت بێ ئەوەی سایتۆپلازم دابەش بێت ،وەك لە هەندێك خانەی فرەناوکدا لەوانە_ خانەی کرکراگەو هەندێك جۆر لەماسولکەخانەو هەندێك لەخانەکانی جگەرو شوێنی تریش.

دەزوە دابە شبوون دوای قۆناغی خۆئامادەکردن ، کەقۆناغی نێوانیە بەچەند قۆناغێکی تردا دەڕوات بۆ دابەش کردنی کرۆمۆسۆمەکانو بۆمادەکانی ناوناوكو سایتۆپلازم، کە ئەمانەن:

**١-قۆناغی سەرەتایی** ( Prophas;e)

ئەم قۆناغە بەو گۆڕانانەدا جیا دەکرێتەوە کە لەسروشتی پێکهاتنی ماددە کیمیاییەکانی ناو سایتۆپلازمدا ڕوو دەدەن _ وەك لینج بونەوەو توندبونی سایتۆپلازم، لەکاتێکدا ناوك لینجیەکەی ون دەکاتو ڕون دەبێتەوە . ئەم گۆڕانانە بەگشتی بۆ ئاسانکردنی جوڵەی کرۆمۆسۆمەکانە لەداهاتودا.

کرۆمۆسۆمەکان لەم قۆناغەدا شێوەی داوی لولپێچی،سپرینگیان هەیە،کەلەدوداوی لێك ئالاو پێکهاتوون. بەلام کرۆمۆسۆمەکان بەگشتی لە شێوەی کلافەیەك داوی لێك ئالاودا دەردەکەون.

بەڵگەی خانەزانیو بۆ ماوەزانی زۆرە کە ئەوە دەسەلمێنن،کرۆمۆسۆمەکان لەکۆتاییەکانیاندا پێکەوە نەبەستراون(وەك لەکۆندا وائەزانرا)بەڵکو هەر کرۆمۆسۆمێك ،یەکەیەکی سەربەستەو ڕوخساری تایبەتی سەربەخۆی هەیە .هەروەك لیڤی دواین، هەر کرۆمۆسۆمێك لەم قۆناغەدا لەدو داوی پێکەوە بەستراو پێکهاتووە، لەناوچەی سەنترۆمیردا. بەهەرداوێکیان دەڵێن کرۆماتید Chromatid لێك ئالانی ئەو دوکرۆماتیدە ئاشکرا دەبینرێن. تا ئەم قۆناغە بەرەو پێشەو

.ڕوات،کرۆمۆسۆمەکان زیاتر کرژ دەبنەوە.ڕادەی کرژ بونو هاتنەوەیەك
..نمانە دەکاتە سەر جۆری کرۆمۆسۆمەکەو ماوەی قۆناغی سەرەتایی
..لێکۆڵینەوەی ورد دەتوانرێت سەنترۆمیر وەك ناوچەیەکی بچوکی
..اڕادەیەك بێ ڕەنگ لەشوێنێکی جێگیر لە کرۆمۆسۆمەکەدا جیا بکرێتەوە،
کاتێك کرۆمۆسۆمەکان دەگەنە ناوەڕاستی ئەم قۆناغە،کرۆماتیدەکانیان
.ڕەو ئەوە دەچن لێك ئاڵاندنیان کەم بکەنەوە و شتێك ئەستورتر بنو
. اددەی قاڵبیش (Matrix) دەوریان بدات_ هەر کرۆماتیدێك لەداوێك
پێکهاتووە کە ناسراوە بە کرۆمۆنیما(Chromonema) کە قاڵب دەوری داوە.
بەپێشکەوتنی ئەم قۆناغە تابێت گرژی کرۆمۆسۆمەکان زیاتر دەکات
تادەگاتە ئەوپەڕی بەشێوەیەکی ئەوتۆکە درێژی هەر کرۆمۆسۆمێك دەگاتە
نزیکەی ١/٢٥ درێژییەکەی لەسەرەتای ئەم قۆناغەدا. لەکۆتایی ئەم
قۆناغەدا هەرکرۆمۆسۆمێك وای لێ دێت وەك دوو یەکەی لولەیی بەرامبەر
بەیەك و پێکەوە بەستراو دەردەکەون لەناوچەی سەنترۆمیردا. هەر لەم
قۆناغەدا سەنترۆسۆم دەبێت بەدوبەشەوەئەگەر لەقۆناغی نێوانیدا روی
نەدابو، پاشان هەر نیوەیەك بازنەیی دەجوڵێت بەرەو جەمسەرەکان لەهەر
یەکێکیانەوەداوە تەشیلە دەردەچێت لەشێوەی تیشکدا (Aster) لەگەڵ
داوی تر کە هەردوو چەقیلەی سەنترۆسۆمەکان(ناوەندەتەن) _Centero
_somc پێکەوە دەبەستنەوە.

دوای ئەمانە ناوك بەسوڕێکدا دەڕوات کەناسراوە بەسوڕی پێش
کەمەرەیی Prometaphase کرۆمۆسۆمەکان لەناو شلەی ناوکدا پەرش وبڵاو،
وەك یەکەی سەربەخۆ دەردەکەون. لەکۆتایدا پەردەی ناوك و ناوکۆکە ون

دەبن‌و نامێنن.وە کرۆمۆسۆمەکان دەست بـەگۆڕین‌و خۆڕێکخستن دەکـەن لەپەڕەی کەمەرەی خانەکەدا _Equatoral plate_

## ٢-قۆناغی کەمەرەیی (Meta phase )

لەئەنجامی تێکەڵاو بوونـی شلەیناوك‌و مـادەی سـایتۆپلازمدا بەگشـتی گۆڕان بەسەر خانەکەداو بەتایبەتی‌بە سەرکرۆمۆسۆمەکاندا دێت. شـێوەی تەشـیلەیی fiyure Achromatic یـان تەشـیلە Spindleتـەواو دەبێـت _ کرۆمۆسۆمەکان لەدەوری پەڕەی کەمەرەیتەشیلەکە نزیك بـەلێوار خۆیـان ڕێك دەخـەن‌و سـەنترۆمیرەکانیان لـەناو پـەڕەی کەمـەرەدا دەبەسترێنەوە بـەداوە تەشیلەکانەوەو هـەندێکیش لـەو داوە تەشیلانە لـەنێوان هــەردوو جەمسـەرەکەدا درێژدەبنـــەوەو بەچەقیلـەی هــەردو سونترۆسـۆمەکانەوە دەبەسترێنەوە. کرۆمۆسۆمەکانیش شێوەی جیاجیا وەردەگرن کـە بـەپێی شوێنی سەنترۆمیرەکانیان دەگۆڕێت، ئەگەر کۆتایی یان ناوەڕاست یان ژێر ناوەڕاستە سەنترۆمێر بێت.

## ٣-قۆناغی جیابوونەوە (Anaphase )

هێزی هاوسەنگی تایبەت بەڕاگرتنی قۆناغی کەمەرەیی هەرەس دێنێت، لەئەنجامی درێژە دوکەرت بونی سەنترۆمیر کە شوێنی بەسـتنەوەی هـەردو کرۆماتیدە براکەیە_ دوکەرت بونی سـەنترۆمیرەکان لەیـەك کـاتدا دەبێـت، پاشان هەردوو سەنترۆمیری بـرا دەسـت بەدورکەوتنـەوە لەیـەکتر دەکـەن‌و کرۆماتیدەکانیشـیان بـــەدوای خۆیـاندا ڕادەکێشـن بـەرەو دووجەسـەری دژبەیــەك ،وەهـــەر کرۆمـــاتیدێکی ســـەربەخۆ لـــێرەدا نـــاو دەبرێـــت بەکرۆمۆسۆم..جوڵەی ئەم کرۆماتیدانە لەخۆوەنابێت بەڵکو هێزی تایبـەتی هەیە کەیاریدەی دەدات، بەڵام تائێستا سروشتی ئەو هێزە بەتەواوی دیاری

..ەکراوە چونکە زۆر هۆ هەیە لەم کارەدا ڕۆڵ دەبینن، بۆیە راو
ﻭبۆچونیجیاجیای لەسەرە_ بەڵام بەگشتی لەسەر ئەوە رێك کەوتوون کە:

تەشیلە لە بۆریچکەی زۆر ورد Micro tubules پێك دێت کەبەلای کەمەوە سێ جۆرن:

١) کۆمەڵێکیان لەجەمسەرەوە بۆ جەمسەر درێژبونەتەوەو سەنترۆمەکانەوە بەستراونەتەوە.

٢) کۆمەڵێکیان بەکرۆمۆسۆمەکانەوە بەستراونەتەوە لەناوچەی بزوێنەبەشدا(Kinetochore) یان سەنترۆمیر، وەسەرەکەی تریشیان بەسەنترۆسۆمەکانەوە بەستراونەتەوە لەجەمسەرەکاندا.

٣) کۆمەڵێکی نەبەستراو کە دەکەونە نێوان هەردوو جەمسەری تەشیلەکەوە.

هەروەها جۆرە پرۆتینێکیش جیاکراوەتەوە لە شێوەی Dynein کەچالاکی ئەنزیمی (ATPase)دەکات. وەتا ئێستا سێ بیردۆزەی سەرەکی هەن بۆ لێکدانەوەی جوڵەی کرۆمۆسۆمەکان کە ئەمانەن:

١-**بیردۆزی گرژ بوون** (Contraction Mechanism) .

لەم بیردۆزەدا جوڵەی کرۆمۆسۆمەکان پشت بەکرژبونی بۆریچکەکانی نێوان کرۆمۆسۆمەکانو ناوەندە تەنی جەمسەرەکان دەبەستێت کەبەهۆیەوە کرۆمۆسۆمەکان(کرۆماتیدەکان)بەرەو جەمسەرەکان ڕادەکێشێت بەڵام ئەم بیردۆزە کەگوایە لەهەمویان هەڵەی کەمترە، زۆر رەخنەی لەسەرە کەئەمانەن:

١)بۆریچکەکان نەلەکاتی ڕاکێشاندا، وەنەلەکاتی دوای ڕاکێشانیش، تیرەکانیان هیچ ناگۆڕێتو ئەستور نابن.

٢)ئەم بیردۆزە هیچ بیری لەوەنەکردۆتەوە کە چۆن بۆریچکەکانی نێوان ئەو دوجەمسەرە دەمێننەوە، یان چیان لێ دێت لەکاتێکدا کەماوەی نێوان دوو جەمسەرەکە بەرەو فراوان بون دەچێت بەتایبەتی دوای ڕاکێشان کەهاوکارە لەگەڵ جوڵەی کرۆمۆسۆمەکان بەئاڕاستەی جەمسەرەکان.

ب _ بیردۆزەی تێکشکاندن و بنیاتنانەوەی بۆریچکەکان. Tubule assembley dis assembly یەکەم کەس ئەم بیردۆزەی ڕاگەیاند، توێژەرەوە ئینۆ. Inoue بوو لەساڵی _١٩٦٧)دا. بیردۆزەکەی بەندە بەبونی سەرچاوەیەك بۆ هاوسەنگ کردنی باری یەك دەنکۆکەیی(Mono mere) و فرە دەنکۆکەیی(Poly mere)کە بۆریچکەکانن. Ploy mere

Mono mereئەم توێژەرەوەیە وای دانا، کەکرۆمۆسۆمەکان بەرەو جەمسەرەکان دەجوڵێن لەوێدا(جەمسەرەکان) بۆریچکەکان شی دەبنەوە بۆیەکەی بنچینەیی پێکهاتنیان، واتە یەك دەنکۆکەیی Monomere کە بەهۆیەوەکرۆمۆسۆمەکان ڕادەکێشرێت، ئەم یەکە بنچینەییانە دەگەڕێنەوە بۆ سەرچاوەکانیان لەناوخانەدا، یان دەخرێنە سەر ئەو بۆریچکانە کە لەجەمسەرەوە بۆ جەمسەر درێژ بونەتەوە واتە فرە دەنکۆکەیە(Poly mere) بەمە درێژ بوونی ئەو بۆریچکانە لەگەڵ دورکەوتنەوەی دوو جەمسەرە کەلەیەکتر هاوسەنگ دەکات.وەکرداری ڕاکێشان خۆی لەخۆیدانزیك خستنەوەو کۆمەڵکردنی کرۆمۆسۆمەکانە لەگەڵ یەك، هەرئەوەشە کە لەقۆناغی جیابونەوەدا Anaphase روو دەدات. ئەم توێژەرەوەیە لەبیردۆزەکەیدا پشتی بەو چالاکیە ئەنزیمیە بەست کەئەنزیمی ATPase دەی‌نوێنێت لەجەمسەرەکاندا بۆدەرپەڕاندنی وزە.

ڕەخنەی ئەم بیردۆزە ئەوەیە _کەتەنها باس لەگۆڕانی درێژی داوەکان(بۆریچکەکان)دەکات بێ ئەوەی هیچ ڕون بکاتەوە دەربارەی چۆنێتی جوڵەی کرۆمۆسۆمەکان بەرەوجەمسەرەکان لەئەنجامی ئەو تێکشکاندنەدا کە لەوێدا ڕوو دەدات.

ج _ بیردۆزی خلیسکاندنی بۆریچکەکان لەسەریەکتر.Sliding Microtubule

بنەمای ئەم بیردۆزە ئەوەیە کە بۆریچکە بەستراوەکان ..کرۆمۆسۆمەکانەوەلەسەر ئەو بۆریچکانە دەخلیسکێن کەبەهەردوو جەمسەرەکانەوە بەستراونەتەوە، لەسەرشێوەی جوڵەی کولك یان قامچی (لە ڕێگەی بەستنەوەو جیابونەوەی پردەکان)ڕەخنە زۆرە لەسەر ئەم ..ردۆزە ـ لەوانە ریز بونی بۆریچکەکانی تەشیلە، لەهەندێك خانەدا لەسەر ..ێوەی بەرمیلی بەتاڵدان، لەگەڵ گورزەیەك بۆریچکە لەتەوەرەی ..شیلەکەدا واتە بۆریچکەکان دورن لەیەکتر_ لەلایەکی ترەوە هەندێك جار ..شیلە دەکەوێتەدەرەوەی پەردەی ناوك کە نەبەستراوەتەوە ..کرۆمۆسۆمەکانەوە لەگەڵ ئەوەشدا هەردەجوڵێن بەرەو جەمسەرکان ..سالی (١٩٦٩)دا هەندێك لەبلاوکەرەوەی توێژەرەوەکان ئەوە دەگەیەنێت .. لەگەڵ بۆریچکەکاندا داوی وردیش هەن کە بەهاوکاری ئەم کارە ئەنجام ..دەن. ئەمە جگە لەبونی هەندێك پێك هاتووی تایبەتی کە دەکەونە ..رەی کەمەرەوە و لەنێوان کرۆماتیدی کرۆمۆسۆمە لێکچوەکاندا کە توانای ..ئاوساندنو گەورەبونیان هەیە بەمژینیئاو کە ئەمە دەبێتە هۆیزیاتر ..بونەوەی کرۆماتیدە براکان لەیەکترو دوورکەوتنەوەیان.

بەهەرحاڵ قۆناغی جیابونەوە کۆتایی دێت، وەلەئەنجامدا دوو کۆمەڵە کرۆمۆسۆمی هاوشێوە دروست دەبێت، کەهەرکۆمەڵێکیان دەگاتە یەکێك لەودوو جەمسەرە.پاشماوەی تەشیلەش لە نێوان دو جەمسەرەکەدا دەمێنێتەوە.

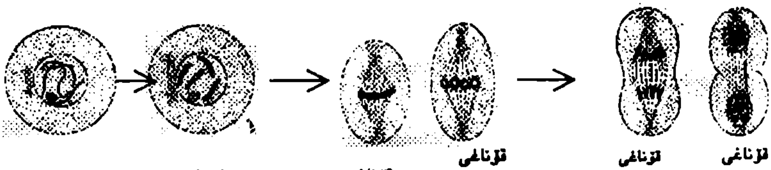
## ٤_ قۆناغی کۆتایە (Telophase)

بەکۆتایە هاتنی جوڵەی دوو کۆمەڵە کرۆمۆسۆمەکەو گەیشتنیان بۆ جەمسەرەکان، سەرەتای قۆناغی کۆتایی دەست پێدەکات پاش کەمێك ناوك دەست بەدروست بونەوە دەکات پێکهاتنەوە لێرەدا تەواو پێچەوانەی ئەوەیە کەلەقۆناغی سەرەتایدا روی‌دا. کرۆمۆسۆمەکان ئەو بارە ون دەکەن کە تیایدا بون بەکردنەوەی لولی، لولپێچەکانی ناویان شلەی ناوك بەخواردنەوە فراوان دەبێت و هەڵ دەئاوسێت . کرۆمۆسۆمەکان قاڵبەکانی دەوریان ون دەکەن. لەکۆتاییدا لەدەوری هەر کۆمەڵە کرۆمۆسۆمێك لەجەمسەرەکاندا پەردەی ناوك دروست دەبێت و ناوکۆکە دەست بەدروست بونەوە دەکات . لەهەرناوکێکدا ناوکۆکەیەك یان زیاتر رەچاو دەکرێت . بەلام پاش کەمێك ئەم ناوکۆکانە لەناوکۆکەیەك یان دوانیگەورەدا(بەپێی جۆر دەگۆرێت)خۆیان رێك دەخەن.. پاشان سەنترۆسۆمەکان لە شوێنی خۆیاندا خۆیان رێك دەخەنەوە لەناو سایتۆپلازمدا. بەم شێوەیە خانە دەچێتەوە قۆناغی نێوانی، تا دابەشبونێکی تر بەردەوام دەبێت لەچالاکی نواندندا.ماوەی درێژی قۆناغەکانی دەزوە دابەش بون لەجۆرێکەوە بۆ جۆرێکی تردەگۆرێت. بەگشتی‌لە دەقیقەیەکەوە بۆ چەند کاتژمێرێك دەخایەنێت. لەکاتێکداکە

..اغی کەمەرەیی و جیابونەوە کورتەو کەم دەخایەنێت، قۆناغی ..رەتاییو کۆتایی دورو درێژەو زۆردەخایەنیت.

گرنگی دەزوە دابەش بوون لەوەدایە کەخانە دەرچووەکان هەمان ژمارە کرۆمۆسۆمی خانەی دایکیان تیایە واتە پارێزگاری ژمارەی کرۆمۆسۆمەکان دەکرێت . بۆیە دەبینین گشت لەشە خانەکانی مرۆڤ هەمان ژمارە کرۆمۆسۆمیان تیایە کەچلوشەش دانە دەکات، واتە(٢٣) بیستو سێ جوت، چونکە هەموویان بەگشتی لەئەنجامی دەزوە دابەش بونەوە پەیدا بون.

دوای دابەش بونی ناوکی خانە (واتە کرۆمۆسۆمەکان) بۆ دوان، ئەوسا نۆرە دێتە سەر سایتۆپلازم کە ئەمیش دەبێت دابە ش ببێت تادوخانەی ئاسایی بەرهەم بێت _ بۆ ئەم مەبەستە، لەناوەڕاستی خانەکەدا سایتۆپلازم کەمەرەدەکات وە لەهەموو لایەکەوە بەرەو چەقی خانەکە ئەم کەمەرەکردنە بەرەو قوڵ بونەوە دەچێت تالەهەموو لایەکەوە لەیەك دەدەن و خانەکە دەبێت بەدو خانەو ناوکەکان لەیەکتر جیادەبنەوە. وێنە( ٢ )قۆناغەکانی کرداری دابەش بونەکە رون دەکاتەوە.




وێنە( ٢ )

قۆناغەکانی دەزووە دابەش بوون

## کۆنترۆڵ کردنی کرداری دابەش بون:

ئەم مەسەلەیە زۆر شاراوایە بەڵام لەهەمان کاتدا تابڵێیت گرنگەو پڕ بایەخە. چونکە پەیوەندی هەیە بەهەندێك جۆر لەگەشەی نائاسایییەوە کە ناسراون بە وەرەم (Tumure) واتە باری نەخۆشی شێر پەنجە. ئەو پرسیارەی لێرەداخۆی دەنوێنێ ئەوەیە _چی هەیە لەباری ئاساییدا، دوبارەبونەوەی دابەش بونی خانە دیاری دەکاتو لەرادەی دیاریکراودادەیوەستێنێت؟ ژمارەی دابەشبونەکان چەندە بۆ ئەوەی ئەندامێکی دیاری کراو بگەیەنێتە قەبارە ئاسایییەکەی خۆی؟ چیکۆتایی بەو دابەش بونانە دێنێت؟ پرسیار لەم بابەت زۆرە کە چاوەڕوانی وەڵامن، ئەمانەش هەندێك گریون بۆ رون کردنەوەی ئەم مەسەلەیە:

گریوی‌یەکەم/ بۆ لێکدانەوەی دابەش بونی خانەناسراوەبە، قەبارەی شلۆقی خانە واتەخانە کە گەشەدەکات دەگاتە قەبارەیەکی دیاری کراو لەگەورەبوندا، کەبەپێی جۆری خانەکە دەگۆڕێت، ئەوسا دەست بەدابەش بوون دەکات .دوور نییە ئەم کارە بگەڕێتەوە بۆ بونی هاندەرێك کە پەیوەندی بڕێژەی نێوان قەبارەی خانەو ڕوبەرەکەیەوە هەیە، یان ڕێژەی نێوان پەردەی ناوكو قەبارەی خانە چونکە گەورەبونی قەبارەی خانە ئەو ڕێژە لەبارە تێك دەدات کە پێویستە هەبێت لەنێوان فراوانی رویەرو پێویستی خانەکە لەخواردنو گازگۆرکێ. کاتێك خانە گەشە دەکاتو گەورە دەبێت روبەرەکەی بەپێی ئەو گەورەبونی قەبارەیە فراوان نابێت واتە فراوانی‌یەکەی کەمە، بۆیە ئەو هاوسەنگی‌یە تێك دەچێت و پاڵ بەخانەوە دەنێت تاقەبارەکەیبچوك بکاتەوە لە پێناو گەڕانەوەی ئەو هاوسەنگیەو ڕێژە لەبارەکەی خۆی ، کەئەمیش بەدابەش بون کۆتایی دێت.

گریوی دووەم/ ئەم گریوە دەڵێت خانــە مــادەی کیمیایی دەردەدات و کارلە دابەش بونەکە دەکات_ لەکۆندا وادەزانرا ئەگــەر بەشـێك لەشـانەیەك لەناوبرا،وەك لـەکاتی سـوتاوی‌و بریـندا ئـەوا خانـە لـەناوچووەکان مـادەی کیمیایی دەردەدەن بۆ هاندانی خانەکانی تـر کـە دەسـت بکـەن بەگەشـەو دابەش بون،بۆ شوێن گرتنەوەی‌بەشە لەناوچووەکان، هەروەك لەسارێژبونی برینەدا روو دەدات.

بەلاّم راوبۆچونی ئێستا پێچەوانەیە ، چونکەوەك دەرکەوتوە خانــەکانی شانەی ئەندامێکی دیاری کراو بەشێکی کەم لـەماددەی‌کیمیایی دەردەدەن کـە ناسـراوە بـەکالۆنس Chalones کـۆی دەردراوەکـانی ئـەم خانانــە خەسـتیەکی شـلۆق لـەخوێندا دێننـە کایـەوە،کەدابـەش بونــی خانــەکان لەشـانەکاندا رادەگرێـت چونکـە مـادەی وەسـتێنەری دیـاری کـەرن_ بۆیــە ئەگەر بەشێك لەخانەکانی شانەیەکی دیاری‌کراوی وەك جگەرلـەناو بـبرێت، ئەوا خانەکان راستەوخۆ دەست بەدابەش بون دەکەن بۆ شوێن گرتنــەوەی خانە لەناو چووەکان، چونکە خەستی مادە راگرەکان لەخەستی شلۆق زۆر کەمتر دەبێت‌و توانای بەسەر خانەکاندا نـامێنێت تارێگـە لەدابـەش بونیـان بگرێـت ،واتــە خانــەکان بــەرەلا دەبـن و دەسـت بەدابــەش بــون دەکــەن، وەوانەزانرێت هەر شانەیەك مادەی تایبەتی خۆی هەبێت بۆ ئــەم مەبەسـتە نەك هەر جۆرە زیندەوەرێك .

## ناهەمواری دەزوە دابەش بوون Mitotic Abnormalites

لـەکاتی دابـەش بونـی لەشـانەکان لـەباری ئاسـایدا،دورنی‌یـە هــەندێك ناهەمواری رویدات،وەك دوپاد بونی ژمارەی کرۆمۆسۆمەکان کە پێی دەڵێن فرە کۆمەڵەیی Poly ploidy ئەمە لەکاتێکد روودەدات کە خانەکە دەسـت

بەدابەش بون دەكات وكرۆمۆسۆمەكان دووهێند دەبن وە لەناوەڕاستی خانەدا ریك دەكەون و ریز دەبن، بەلام لەیەكتر جیانابنەوە بەلكو لەوێدا دەمێننەوە تابەرگێكی ناوكیان بۆ دروست دەبێتەوەو دەوریان دەدات بەمە ژمارەی كرۆمۆسۆمەكان دوپاد دەبێت یان هەندێك جار بەركی ناوكەكە خۆی لەناو ناچێت بەلام كرۆمۆسۆمەكان دوو هێند دەبن ، وەك لەهەندێك لەخانەكانی جگەردا ڕوو دەدات.یان جار هەیە ناوك دابەش دەبێت بۆ دوان،دوای دوو هیند بونی كرۆمۆسۆمەكان، بەلام بێ ئەوەی سایتۆپلازم دابەش ببێت، لەبەر ئەوەخانەكە دوو ئەوەندەی ژمارەی بنچینەیی كرۆمۆسۆمی تیا دەبێت، وەكاتێك ئەم خانە یە بۆجارێكی تر سەر لە نوێ دەست بەدابەش بون دەكاتەوە هەر ناوكێك (كۆمەڵەی كرۆمۆسۆمی)دابەش دەبێت بەمەچواركۆمەڵەی كرۆمۆسۆمی (Tetra ploidy) لەناو خانەیەكدا دەمێنێتەوە بێ ئەوەی سایتۆپلازم دابەش ببێت.

## ناهەمواری پێكهاتنی كرۆمۆسۆم:

لێرەدا ژمارەی كرۆمۆسۆمەكان ئاساییە، بەلام ڕێ دەكەوێت یەكێك لەكرۆمۆسۆمەكان شێوەیەكی نامۆی نائاسایی وەردەگرێت_ بۆ نمونەكرۆمۆسۆمی ژمارە(٢٢)بەون كردنی یەكێك لەپەلەكانی كورتو بچوك دەبێت كەپێی دەلێن كرۆمۆسۆمی ڤیلادلڤیا(لەبەر ئەوەی بۆ یەكەم جار لە فیلادلڤیادا بەدی كرا) وەك دەركەوتووە ئەم كرۆمۆسۆمە لەخرۆكەسپی یە دەنكدارەكانی خوێنی توش بوو بەنەخۆشی شێر پەنجەی خوێنی درێژ خایەن _Chronic granulocytic leukemia_ دایە ،هۆی ئەم نەخۆشی یە بونی ئەوكرۆمۆسۆمە ناهەموارەیە لەكەسە توش بوەكاندا _رادەردەكەوێت ئەم گۆڕانە لەیەكێك لەخانە دروست كەرەكانی خرۆكە

..پی‌یە دەنکدارەکاندا، روی دابێت، ئەویش بریتی‌یە لەون کردنی یەکێك لە
پەلەکانی کرۆمۆسۆمی ژمارە(٢٢)کە لەسەرەتای دابەش بونی لەشە خانە
پێکهێنەرەکانەوە روی داوەو بەردەوام دەچێتە ناو ئەو خانانەوە
کەلەئەنجامی دەزووە دابەش بونی ئەم خانە دروستکەرە سەرەتاییانەوە
پەیدادەبن.بۆیە ئەم جۆرە نەخۆشی‌یە بۆی نی‌یە بگوێزرێتەوەبۆ وەچەکانی
مر لەداهاتودا.چونکەداماویەکە تەنها لەشە خانەکانی گرتۆتەوە.

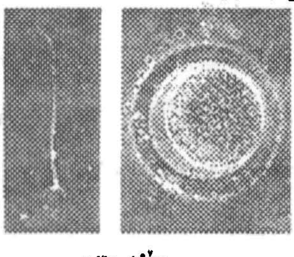
## گەمیت کردن Gametogensis

دروست بونی مرۆڤ لەپیتێنەوەFertilization دەست پێدەکات، کە
بەهۆیەوە یەککرتنی دوخانەی تایبەتی ڕودەدات یەکێکیان
نێرەخانە(تۆو)Spermatocyt ،وەئەوی تریان مێینە خانە(هێلکە)
Oocyte کە ئەنجامەکەی پەیدابونی بونەوەرێکی زیندوی تاك خانەیە،
کەپێی دەڵێن پیتراو (Zygote )پاش ماوەیەك، کەم بخایەنێت یان زۆر،
ئەم خانەیە دەگۆڕێت بۆ بونەورێکی فرەخانە، لەئەنجامی کردارەکانی
دابەش بون‌و گۆچ کردن‌و گەشەو تایبەتمەندبونی‌خانەکانیەوە_ وەلەپێناو
تەواوکردنی کرداری پیتێندا، هەریەك لەنێرە نەژادەخانەکان‌ومێینە
نەژادەخانەکان، ژمارەیەك گۆڕان بەسەرکرۆمۆسۆمەکانیدا دێت.بایەخ‌و
گرنگی ئەم گۆڕانانە لەم دوخاڵەدا دەردەکەون:

١-کەم کردنەوەی ژمارەی کرۆمۆسۆمەکان بۆ نیوەی ئەو ژمارەیە:کەلە
لەشەخانە ئاساییەکاندایە _ لەمرۆڤدا ئەم ژمارەیە لەچل‌و شەش(٤٦)
کرۆمۆسۆمەوە دێتە سەر بیست‌و سێ(٢٣) کرۆمۆسۆم _ ئەم کەم
کردنەوەیە لەئەنجامی دوو دابەش بونی دوابە دوای تایبەتی‌یەوە دەبێت،

که ناسراون بەدابەش بونەکانی پێگەیشتنMaturation Division .یان دابەش بونەکانی کەم کەرەوە گرنگی ئەم دوو دابەش بونەش لەیەکگرتنیدوخانەی_نێرەو مێیەدا_ دەردکەوێت.چونکە ئەگەر ئەو دابەش بونانە نەبوایە، ئەوا ژمارەی کرۆمۆسۆمەکان لەبونەوەرە نوێکەدا، دەبوو بەدو هێندەی ژمارەی بنچینەیی کرۆمۆسۆمەکانی ناوله شەخانەکان.

٢- گۆرینی شێوەی نەژادەخانەکان بۆ خۆئامادەکردن بەرەو کرداری پیتێن_ یەکەم نێرە نەژادە خانە_ Primary Spermato Cyte کە قەبارە گەورەو شێوە خرە، لەکاتی دابەش بونەکانیداو بەرەو پێگەیشتن Mature بەشێك لەسایتۆ پلامەکەی ون دەکاتو سەرومل‌و کلك،پەیدا دەکات. بروانەوێنەی ( ٣ ) لەبەرامبەر ئەمەدا مێیە توخمە خانەش، دەست بەقەبارە گەورەبون دەکات،بەشێوەیەکی لەسەر خۆو بەرەبەرە بەزۆربونیسایتۆپلازم تیایدا،بەرادەیەك کە لەبلوق بون‌و پێگەیشتندا تیرەکەی دەگاتە دەورویەری سەدو بیست (١٢٠)مایکرۆن.هەریەك لەکرداری کەم کردنەوەی ژمارەیکرۆمۆسۆمەکان‌و ئەو گۆرانانەش کەدێن بەسەر سایتۆپلازمدا، دوکرداری بەیەکدا چون کە دەبنە هۆی پێگەیشتنی نەژادە خانەکان_ لەپێناو زیاتر تێگەیشتن لەم دوکردارە ،هەول دەدەین هەریەکەیان بەتەنیا لێی بدوێین.



وێنە (٣)

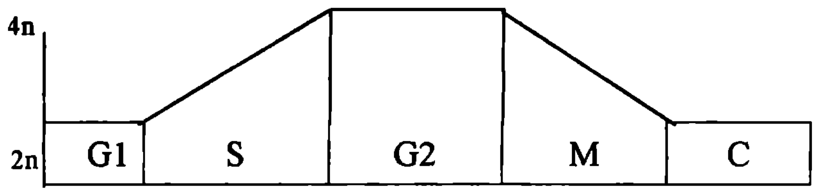
هێلکەو تۆوی پێگەیشتوو

هـــەمووکردارێکی دابـــەش بـــوون لەخانـــەدا، لەروانگـــەی بۆمـــاوە زانییەوە،بریتییـە لەزنجیرەیەك روداو کە بەسـەر خانـەدا دێـت لـە پێنـاو دابەش بوونیدا، کە ژمارەی کرۆمۆسۆمەکانلەخانە دەرچوەنوێکـاندا بـەپێی جـۆری دابـەش بونەکـە دەگۆرێـت_ جـا ئەگـەر دەزوە دابـــەش بـــون Mitosis... یان کەمە دابەش بون Meiosis ئەمەش ئەوە دەگەیـەنێت، ئەم کردارە روداوێکی بەش کردن بێت کە لەڕاستیدا لەدوو فۆناغدا ئـەنجام دەدرێت_ یەکەمیان قۆنـاغی ئامادەکردنـە،کـەپێی دەڵێن قۆنـاغی نێوانـی Inter phase،وە دووەمیشیان قۆناغی بـەش کردنـەDivide وەهـەر ئـەم دوو قۆناغەیە کەلە سوڕێکدا خۆیان دەبیننەوە، کەناسراوە بەسـوڕی خانـە Cell Cycle کەلەچەند هەنگاوێکدا تەوا دەبێت.

هەنگاوی C-M-G2-S-G1.

هەریـەك لـــە G2-S-G1 بەهـــەنگاوێکی قۆنـاغی ئامـادەبون(قۆنـاغی نێوانی)دادەنرێن.بەڵام هەنگاوی C-M بەهەنگاوەکانی قۆناغی بەش کـردن Divide دادەنرێن ،وەك لەوێنەی(٤) ڕوون کراوەتەوەبەبەکارهێنانی ڕێگـە تەکنیکیـە پێشـکەوتوەکان، توانـرا بگەنـە ئـەو بـاوەڕە کـە _بنیاتنـانو دوهێندە بوونی ناوکە ترشی رایبی کەم ئۆکسجین DNA لەقۆناغی نێوانیدا روو دەداتەوەبـەکارهێنانی ویێنـە گرتنـی تیشـــکیخۆیی لەگـەڵ ثایـامینی تیشـکدەرەوەدا Labele thymin, توانـرا ئـەو قۆناغـە بەتـەواوی دیـاری بکرێت کـە دو هێنـدە بونـی ناوکـە ترشـی DNA, تیـا رودەدات، لەخانـە ناوکە راستەقینەکاندا ئەم لێکۆڵینەوانە ئەوەی سەلماند کەکرداری بنیاتنان Synthesis لەتەنـها بەشێکی قۆنـاغی نیوانیـاندا رودەدات ... کەناسـراوە بەهـەنگاوی بنیاتنـان (Synthetic Period)،کەبـە (S-Period)نیشـان

دەدرێت، کەلــە پێشــەوەو دواوەیــدا دوو هــەنگاو هــەن _GAP.I کەبــە (G1)هێمادەکرێت.




**وێنە (٤)**

**سوڕی خانە**

وە(GAP2)کەبە(G2) نیشان دەدرێت (GAP) کەبــەمانای مـاوە دێـت هیچ بنیاتنانێکیناوکە ترشی (DNA) ی تیا ڕونادات، لەهەنگاوی (G1) دا چـەندەی نـاوکی ترشـی(DNA) یەکســانە بــە(2n) کەلەهــەنگاوی(S) دا دوهێند دەبێت وەلەهەنگاوی(G2)دا دەگاتە(4n)لەلەشەخانەو دروستکەری توخمەخانەدا چەندەی ئەو ناوکە ترشی(DNA) یە، کەهەیـە یەکسـانە بـە (2n) ،واتــە جــوت کۆمەڵــەی کرۆمۆســۆمیدوای دەزوە دابــەش بــونو سـایتۆپلازمە دابـەش بـون،خانــە دەرچوەکـان ســەرلەنوێدەچنە وەنــاو هەنگاوی(G1) وە، کەلەم بارەدا هەر خانەیەك لـەو خانانـە، ڕێـژەی ناوکـە ترشـــی(DNA) ی تیایدایەکســانەبە(2n)لــەنێوان هــەنگاوەکانی ســـوڕی خانــەدا،هــەنگاوی(G1) گۆڕانــی لەهــەمویان زیـاترە لەزوربـەی خانــە نــاوك ڕاسـتەقینەکاندا بـەلای کەمــەوە،ســێ تــا چوارکـات ژمــێر دەخایــەنێت، وەبەپێیباری فەسلەجی خانەکـە، هــەندێك جاردەگاتــە چــەند ڕۆژێـك، یـان

چەند مانگێك یان چەند ساڵێك دەخایەنێت، لەکاتێکدا کە هەنگاوی S وەG2 تاڕادەیەك جێگیرن، لەزوربەی خانەکاندا ماوەی بنیاتنانی ناوکە ترشی (DNA) واتە S حەوت تاهەشت کاتژمێر دەخایەنێت بەڵام هەنگاوی (G2) کە هەنگاوی داوی دوهێندە بوونە ،دوتا پێنج کات ژمێر دەخایەنێت .ئەوەی شیاوی باسەلێرەدا ئەوەیە خانە لەم بارەدا چوار کۆمەڵە کرۆمۆسۆمیە، واتە(4n) _بەڵام هەنگاوی M بەپێی جۆری دابەش بونەکە ، ئەگەر دەزوە دابەش بون بێت،یان کەمەدابەش بون ماوەکەی دەگۆڕێت_وەهەنگاوی(C) (Cytoplasmic Division) کەدابەش بونی سایتۆپلازمی خانەیەو جیابونەوەیخانە دەرچوەکانە، راستەو خۆ دوای هەنگاوی M کەدابەش بونی کرۆمۆسۆمەکانە یان دوای ئەم هەنگاوانە بەماوەیەك رودەدات، ئەوەی زیاتر مەبەستە لێرەدا قۆناغی بەش کردنە کە هەنگاوی C,M دەگرێتەوە ،کەلەچوار قۆناغدا تەواو دەبێت_ قۆناغی سەرەتایی Prophase وەقۆناغی گەمەرەیی Meta phase وەقۆناغی جیابونەوە Anaphase وەقۆناغی کۆتایی Telophase .هەرچەندە خانە دابەش بوون چەند جۆرێکی جیاوازی هەیە بەڵام ئەوەی لێرەدا زۆر مەبەستە ئەوەیانە کەبەهۆیەوە گەمیتەکان دروست دەبن،وە لەلایەکی ترەوە زۆرترین گۆڕانی تیاڕوودەداتو لەهەمووشیان دوورو درێژترە، ئەوجۆرەیانە کە پێی دەڵێن کەمەدابەش بون(Meiosis) یان دابەش بونی کەم کەرەوە،کەبەشێوەیەکی تاڕادەیەك تێرو تەسەل لێی دەدوێین.

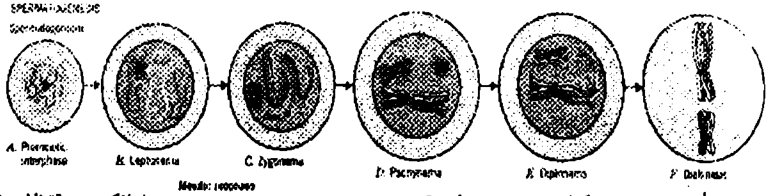
## کەمەدابەش بون Meiotic Division (Meiosis)

ئەم دابەش بونە،هەروەك لەوەو پێش لێی دواین بەدوو قۆناغدا دەڕوات _ یەکەمیان ئامادەکردن،وەدوووەمیان بەش کردن(divide) کەلەسوڕی خانەدا خۆیان دەبیننەوە.کەمەدابەش بون پەیوەندییەکی بەهێزی هەیە لەگەڵ دەزوە دابەش بون‌و پیتێندا، چونکە دەکەوێتە نێوان هەردوو کیانەوە_ بەدوای دەزووە،دابەش بوندا دێت‌و بەرەو پیتێن دەچێت لەمرۆڤدا.

خۆئامادەکردن بۆ کرداری کەمەدابەش بوون بنچینەی کارەکەیە،کە قۆناغی‌ئامادەکردن‌و بنیاتنانی ناوکە ترشی (DNA) وگشت پێکهاتوە کیمیایەکانی‌کرۆمۆسۆمەکان و بنیاتنانی مادەی داوە تەشیلەکان‌و دروستکردنیان‌و_ زۆریەی تریش دەگرێتەوە.

سەبارەت بەکەمەدابەش بوون، تائێستا بەتەواوی نازانرێت ئەگەر گشت ئەو کارانە پێش ئاو کە دابەش بونی یەکەم ڕوو دەدەن، یان ئەگەر هەندێکیان لەنێوان دابەش بونی یەکەم و دووەمدا ڕوویدەن.

بەهەر حاڵ بەڵگە نوێیەکان ئەوە دەسەلمێنن کەبنیاتنانی ناوکە ترشی(RNA)و(DNA) وپرۆتینەکان لەقۆناغی نێوانیدا ڕوودەدەن‌و تا هەندێك لەهەنگاوەکانی قۆناغی سەرەتایی بەردەوام دەبن، روخساری جیاکەرەوەی ڕوداوەکانی قۆناغی بەش کردن، لەکەمە دابەش بوندا ئەوەیە، هەریەك لەقۆناغی سەرەتایی‌و کەمەرەیی وجیابونەوە، دووجار ڕوودەدەن، ئەمە جگە لەدرێژخایەنی قۆناغی سەرەتایی کەوای کردووە بکرێت بەپێنج هەنگاوی دوا بەدواوە_ یان پێنج سوڕی دوابەدوا بڕوانە وێنە(٥) .



بزوێنە سوورِ   سووڕی کرانەوە   سوڕی ئەستور بون   سووڕی جووت بون   سوڕی ملوانکەیی   قۆناغی نێوانی

**وێنە (٥)**

**سوڕەکانی قۆناغی سەرەتایی یەکەم کەمە دابەش بوون**

لەبەرەو پێش primitive Germ Cells _ نەژادە خانە سەرەتاییەکان چوونیاندا، بەدوو دابەش بووندا دەڕۆن، کە پێیان دەڵێن دابەش بوونەکانی پێگەیشتن Maturation Division یان دابەش بوونی کەمکەرەوەی (Meiotic Division) یەکەمو دووەم. کە بەهۆیەوە ژمارەی کرۆمۆسۆمە بنچینەیەکانی پێ دێتە سەر نیو، واتە تاك کۆمەڵە Haploid Number، کە بەژمارەی سروشتی دەژمێرێت لەم خانە دەرچوانەدا. لەبەر ئەوە توخمە خانەی پێگەیشتوو لە مرۆڤدا بیستو سێ تاك کرۆمۆسۆمی تیایە، پێش ڕوودانی یەکەم کەمە دابەش بوون بە ماوەیەکی کەم، مادەی ناوکە ترشی ئۆکسجین کەم (DNA) لەنەژادە خانە سەرەتایەکاندا، کە تۆوە خانەی سەرەتایی Primary Spernato Cytes لەنێرینەداو هێلکە خانەی سەرەتاییPrimary OoCyes لەمێینەدادەگرێتەوە، چلو شەش کرمۆسۆمیان تیایە واتە پێك هاتنی دوپات Dubble Stracture یەکێکی تر لە ڕووخسارە جیا کەرەوەکانی کەمە دابەش بوون، جووت بوونی

کرمۆسۆمە لێك چووەکانە لەگەڵ یەکتردا، کرمۆسۆمی (X)و (Y)نە بێت، لەگەڵ ناوچەی سەنترۆمیرەکاندا کە ئەمانیش جووت نابن. هەروەها قۆناغی سەرەتایی Prophase لە یەکەم کەمە دابەش بووندا قۆناغێکی درێژخایەنەو ماوەیەکی زۆر دەخایەنێت، بە رادەیەك هەندێك جار، بە تایبەتی لە مێینەدا نزیکەی چل ساڵ دەخایەنێت، هەروەك پێویستە ئەوە بڵێین، کە جووت بوونی کرمۆسۆمە لێکچووەکانو گۆڕینەوەی بۆ ماوە مادەکان لەم قۆناغەدا روو دەدەن.

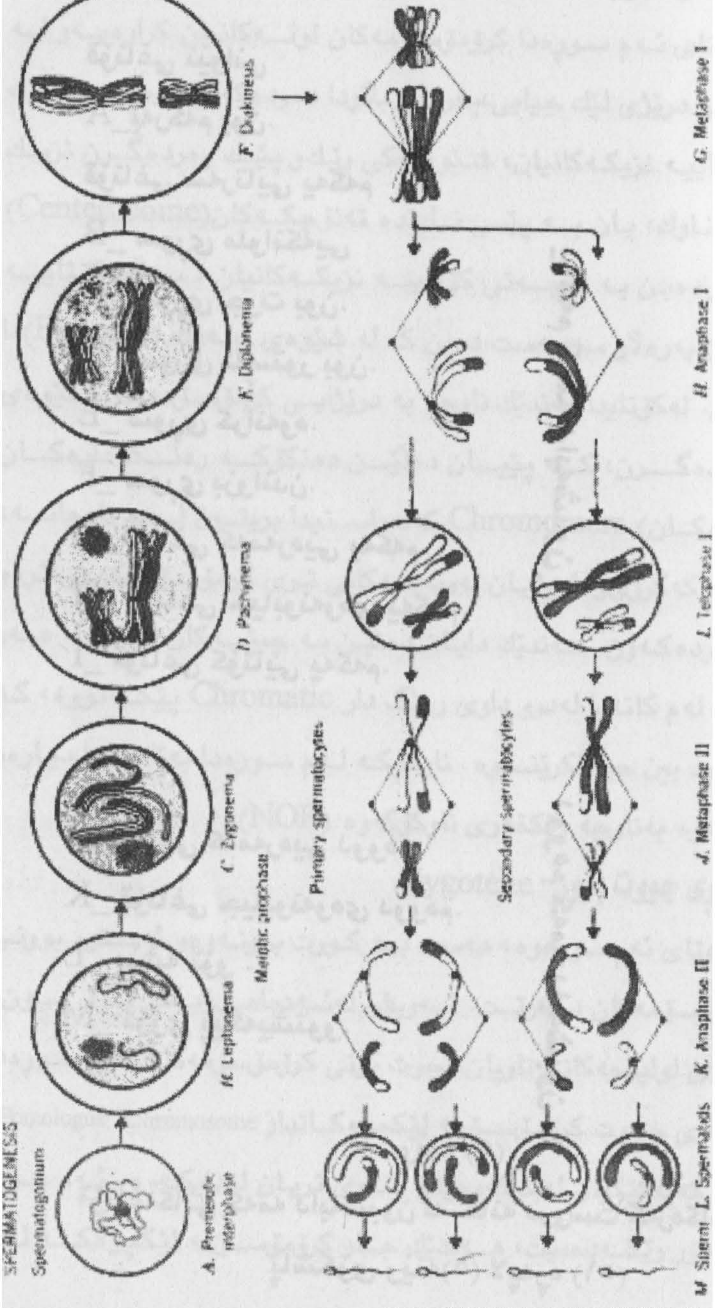
لەبەر گرنگی رووداوەکانی کەمە دابەش بوونو پەیوەندیان بە زۆر لە دیاردەی نەخۆشیە بۆ ماوەیەکانەوە، بایەخێکی تایبتی پێ دەدەینو زیاتر لێی دەکۆڵینەوە. هەروەك لەوەو بەر لێی دواین ئەم دابەش بوونە بریتیە لەدوو دابەش بوونی دوا بەدوا.

**١_ یەکەم کەمە دابەش بوون** First Meiotic Dirison

لە پێناو زیاتر ئاسان کردنو تێگەیشتن _ یەکەم کەمە دابەش بوون دەکرێت بە چوار قۆناغەوە:_

**أ_ قۆناغی سەرەتایی یەکەم** Prophase_I

نیشانەی دەست پێکردنی کەمە دابەش بوون، لەگەورە بوونی قەبارەی ناوكو دەرکەوتنی کرمۆسۆمەکانە لە شێوەی داوی لوولدا. ئەم سوڕە لێرەدا کە ئەم گۆڕانانەی تیا رودەدات ناودەبرێت بە سوڕی پێش ملوانکەیی Proleptotene، یان پێش کەمە دابەش بوون، واتە قۆناغی سەرەتای لولپێچی. هەروەك لەوەو بەر ووتمان، لەبەر دوورو درێژی ئەم قۆناغەو زیاتر ئاسان کردنو لێکۆلینەوە، دەکرێت بەچەند سوڕێکەوە کە ئەمانەن:



SPERMATOGENESIS
Spermatogonium
A. Premeiotic interphase
B. Leptonema
C. Zygonema
D. Pachynema
E. Diplonema
F. Diakinesis
Meiotic prophase
Primary spermatocytes
Secondary spermatocytes
G. Metaphase I
H. Anaphase I
I. Telophase I
J. Metaphase II
K. Anaphase II
L. Spermatids
M. Sperm

**قۆناغی نێوانی**

A_ بەرکەم بون.

**قۆناغی سەرتایی یەکەم**

B_ سوڕی ملوانکەیی

C_ سوڕی جوت بون.

D_ سوڕی ئەستور بون.

E_ سوڕی کرانەوە.

F_ سوڕی بزواندن.

G_ قۆناغی کەمەرەیی یەکەم.

H_ قۆناغی جیابونەوەی یەکەم.

I_ قۆناغی کۆتایی یەکەم.

یەکەم کەمە دابەشبون

J_ قۆناغی کەمەرەیی دووەم.

K_ قۆناغی جیابونەوەی دووەم.

L_ پێشە تۆو .

M_ تۆوی پێگەیشتوو.

دووەم کەمە دابەشبون

**وێنە (٥)**

**قۆناغەکانی کەمە دابەشبون لە خانە دروست کەرەکانی تۆودا**

**پاشکۆی وێنە(٥) لاپەڕە (٥١)**

١_ سوڕی ملوانکەیی Leptotene

لەسەرەتای ئەم سوڕەدا کرۆمۆسۆمەکان لولەکانیان کراوەیەو لە شێوەی داوی درێژی لێك جیایی،پەرش‌و بڵاودا دەردەکەون، وەلە هەندێك خانەدا کۆتاییە نزیکەکانیان، شێوەیەکی ڕێك‌و پێك وەردەگرن نزیك بەپەردەی ناوك، یان بە پێی ناوندە تەنۆچکەکان(Centerosome) جەمسەرگر دەبن بە تایبەتی کۆتاییە نزیکەکانیان . بەڵام کۆتاییە دوورەکانیان بەرەلاو سەریەست دەبن کە لە شێوەی چەپك (Bouquet)دا دەردەکەون. لەکۆتایدا هەندێك ناوچە بە درێژایی کرۆمۆسۆمەکان شێوەی موورو وەردەگرن، کە پێیان دەڵێن دەنکۆکە رەنگ دارەکان (کرۆمۆمیرەکان) Chromomers کەلەراستیدا بریتین لەو ناوچانە، لەکرۆمۆسۆم کەکرژی‌و لوولیان لەوبەشەکانی تری کرمۆسۆمەکە زیاترەو تەڵختر دەردەکەون. هەندێك دایان دەنێن بە چینەکان Genes. هەر کرۆمۆسۆمە لەم کاتەدا لەدوو داوی رەنگ دار Chromatic پێکهاتووە، کە بەڕۆشنە ورد بین جیاناکرێنەوە. ناوکۆکە لەم سورەدا بەئاشکرا دیارەو بەستراوەتەوە بەناوچە رێکخەری ناوکۆکەوە (NOR).

٢_ سوڕی جووت بوون Zygotene

لەسەرەتای ئەم سوڕەوە، هەست بە کورت بوونەوەو ئەستور بوونی داوە کرمۆسۆمەکان دەکرێت. ئەویش لەئەنجامی زیاتر لول بوون‌و کرژبونەوەی لولپێچەکانی ناویان. جوت بونی کرۆمۆسۆمەکان لەم سوڕەدا لەنێوان داوی جوت کرۆمۆسۆمە لێکچوەکاندا( Homologus Chromosome) رودەدات، کەیەکێکیان لەباوکەوەیەو ئەوی تریان لەدایکەوە. ئەم جوت بونە بەزۆر رێکدەبێت، هەندێك جار کرۆمۆسۆمە لێکچوەکە لە

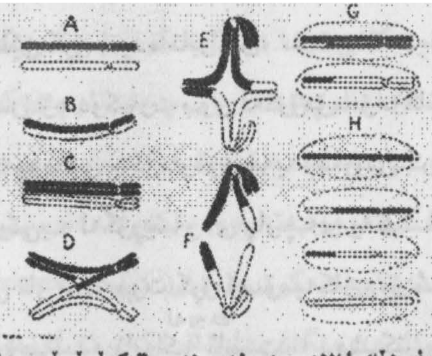
سەرێکیانەوە پێکەوە دەنوسێن‌و پاشان ئەم پێکەوە نوساندنە بەردەوام دەبێت بەرەو ناوچەکانی ترتا دەگاتە کۆتاییەکانی تریان، لەهەندێکی تردا، پێکەوە نوسان لەناوچەیەك یان چەند ناوچەیەکی ترەوە رو دەدات پاشان بەرەبەرە بەردەوام دەبێت تا گشت ناوچەکانی تری هەردو کرۆمۆسۆمەکە دەگرێتەوەو بەتەواوی پێکەوە دەنوسێن. ئەم جوت بونە بەشێوەیەکە، کەهەرناوچەیەکی رەنگدار( کرۆمیر_Chromomere_ لەیەکێکیاندا بکەوێتە بەرامبەر ناوچەرەنگدارەهاوشێوەکەی لە کرۆمۆسۆمەکەی تریان، واتە جوت بون بە درێژای هەردو کرۆمۆسۆمەکەو بەتەواوی دەبێت.

## ٣-سوڕی ئەستور بون Pachytene

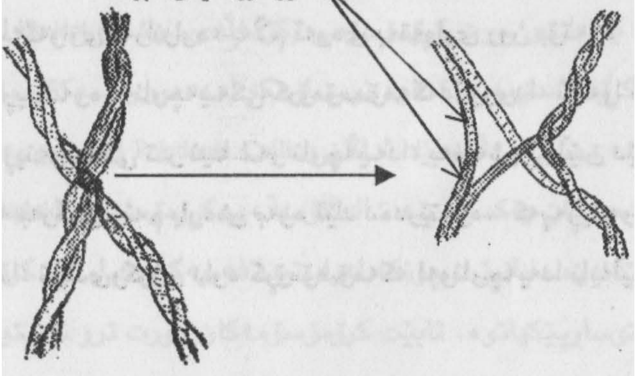
دوای پێکەوە نوساندنی جوت کرۆمۆسۆمە لێکچوەکان، پێیان دەڵێن لە سوڕە جوت بونە دان، وەهەریەکەیەکی دوکرۆمۆسۆمی پێکەوە نوساو، ناو دەبرێت، بەیەکەی جوت کرۆمۆسۆمی (کۆمەڵەی دوانی) Bivalent لول بونی هەردو کرۆمۆسۆمە پێکەوە نوساوەکە لەدەوری یەکتر، بەئاشکرا دەبینرێت، وەپێی دەڵێن لێك ئالآن Relational Coiling ژمارەی یەکە جوت کرۆمۆسۆمیەکان یەکسانە بە تاك کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی Haploid ئەمەش بەکەم کردنەوە دانانرێت چونکە لەراستیدا هەریەکەیەك لەدو کرۆمۆسۆمی پێکەوە نوساوپێکهاتوە. تابێت کرۆمۆسۆمەکان کورت ترو ئەستور تر دەبن و، لە سوڕەکانی پێشتر باشترو ئاسان تر دەردەکەون. لەدەوروبەری ناوەراستی ئەم سوڕەدا، درێژە دوکەرت بونێك لە هەرکرۆمۆسۆمێکدا رودەدات بۆ کرۆماتید، ناوچەی سەنترۆمیر نەبێت کەئەم دوکەرت بونەی تیا رونادات. بەمە هەریەکەیەکی جوت کرۆمۆسۆمی، دەبێت بەچوار کرۆماتید، کە هەر دوانەیان بەسەنترۆمیرێکەوە بەندن‌و پێیان دەڵێن دوکرۆماتیدی برا

بەلام بەکرۆماتیدە سەنترۆمیر جیاکانی ناو کۆمەڵە Sister Chromatid-وارییەکە Tetradeدەڵێن کرۆماتیدە نابراکان.

دوای ، رودانی درێژە دوکەرت بون لەکرۆمۆسۆمەکاندا، دیاردەیەکی گرنگ رودەدات کەپەیوەندی بەبۆماوەوە هەیە، ئەویش کرداری پەڕینەوەیە Crossing over. کەبریتییە لەگۆڕینەوەی پارچەی یەکسان لە نێوان دو کرۆماتیدە نابراکانی ناو یەکەجوت کرۆمۆسۆمیەکان، بۆ ئەنجام دانی ئەم دیاردەیە، هەردو کرۆماتیدە نابراکە لەیەك ئاستدا، دەشکێن و پاشان سارێژ بونێکی خاچکەر رودەدات_ وێنەی ( ٦_ا_ب) دورنیە ئەم شکاندنە لەئەنجامی توند ئالاندنی نێوان دوکرۆمۆسۆمە لێکچوەکەدا بێت. بەلام سەبارەت بەسارێژبون. تاقیکردنەوەکانی تیشکی (x) دەری خستوە، کە کرۆمۆسۆمە شکاوەکان خوازیارن دوبارە سارێژ ببنەوە، لەگەڵ ئەوەدا کە تائێستا ئەم دیاردەیە بەتەواوی نەزانراوە، بەلام ئەوەی بەتەواوی رون بۆتەوە ئەوەیە_ ئەگەر پەڕینەوە لەناوچەیەکی کرۆمۆسۆمەکەدا رویدا، ئەوا ئەگەری رودانی پەڕینەوەیەکی تر نیە لەو ناوچەیەدا، بەمەش دەڵێن دێگر Interference واتە بەرگری. ئەم بارەش بەوە لێك دەدرێتەوە. کەپەڕینەوە لەهەر ناوچەیەکدا، توندیوکرژی داوە کرۆمۆسۆمەکە لەوناوچەیەدا نایەڵێت.




**وێنەی ٦ _أ_ لێك ئاڵانو پەڕینەوە لەجوت كرۆمۆسۆمی هاوشێوەدا.**




**وێنە(٦_ب)**
**لێك ئاڵانو پەڕینەوە**

٤- سوڕی کرانەوە Diplotene

لەم سوڕەدا دورکەوتنەوەو جیابونەوەی شوێنی ڕاکێشانو نزیکبونەوەی جوت کرۆمۆسۆمە هاوشێوەکان دەگرێتەوە. لە گشت ناوچەکان، بەدرێژایی کرۆمۆسۆمەکان شوێنی پەڕینەوەکان نەبێت، دورکەوتنەوە، ڕوودەدات لەبەرئەوە شێوەی جیاجیایان تیادەبینرێت کەبەپێی ژمارەی خاچەکانو شوێنەکانیان دەگۆڕێتو جیادەکرێنەوە لەیەکە جوتەکاندا کە خاچێکی ناکۆتایی تیایە، لەشێوەی ڕاستو چەپ دا(x) دەردەکەوێت. وەئەوانەی خاچەکەیان کۆتاییە، لەشێوەی چیلکەدا دەردەکەون، لەکاتێکدا هەندێکیان لەشێوەی بازنەدا دەردەکەون، ژمارەی ئەم خاچانە لەم سوڕەدا بەرەو کەم بونەوە دەچێت، لەئەنجامی خزاندنو کرداری کۆتایی هێنان Terminalization. جیابونەوەی نێوان خاچەکان (کیازماتەکان) تەواو فراوان دەبێتو خاچەکان بەرەو کۆتاییەکان دەبزوێن، ئەمەش بەندە بەدورونزیکیانەوە لە سەنترۆمیر، وەلە ئەنجامی خزاندنی ئەم خاچانەدا، ژمارەیان لەیەکە جوت کرۆمۆسۆمەکاندا، کەم دەکات. نابێت ئەوەشمان لەیاد بچێت، کە ئەم سورەش هەر درێژخایەنە، بەتایبەتی لەخانەی هێلکەدا کە لەمانگی پێنجەمی پێش لە دایك بونەوە دروست دەبێتو لەم سوڕەدا دەمێنێتەوە بۆ ماوەیەکی دورودرێژ کەچەند ساڵێك دەخایەنێت تاسەری پێگەیشتنی دێت کاتی هێلکە کردن Ovulation

٥- بزوێنە سوڕ Diakinesis

کرداری بەکۆتای هێنان Terminalizationبەردەوامە، کرژبونەوەو هاتنەوەیەکی کرۆمۆسۆمەکان بەلول بونی لولپێچەکانی ناویان بەشێوەیەکی ڕونو ئاشکرا دەبینرێت. ناو کۆکە، کەلە سوڕی کرانەوەدا لەنەمان دابو،

لێرەدا بەتەواوی ون دەبێت. کۆمەڵە دوانیەکان بەرەو ئەوە دەچن پەرش‌و بڵاویان نەیەڵن‌وەبەرەو چێوەی ناوک کەنزیک پەردەی ناوک دەگرێتەوە، کۆچ دەکەن، وەکۆمەڵەچواریەکان Teradeبەشێوەیەکی ڕێك‌وپێك تر لە ناوکدا دەردەکەون تائێستا پێکەوە نوسان لەخاچە کۆتاییەکاندا هەر بەردەوامە. چونکە بزواندنیان لەگشت ناوچەکانی تریشەوە بەرەو کۆتاییەکانە. کۆتایی ئەم سورەش بەنەمان‌و ون بونی پەردەی ناوک دێت. ئەمە جگە لەوەکە هەرلەم قۆناغەدا ناوەندە تەنۆچکە _ سەنترۆسۆم Centerosomeدوهێند دەبێت‌و بەهۆی داوەکانەوە ئەستێرە دروست دەکەن. وەهەریەك لەو دوبەشە بەرەو جەمسەرێکی خانەکە دەست بەبزواندن دەکات، وەبە هۆی بەستنەوەیان بەداوە تەشیلەکانەوە، شێوەی تەشیلەوەردەگرن.

## ب_قۆناغی کەمەرەیی یەکەم Meta Phase

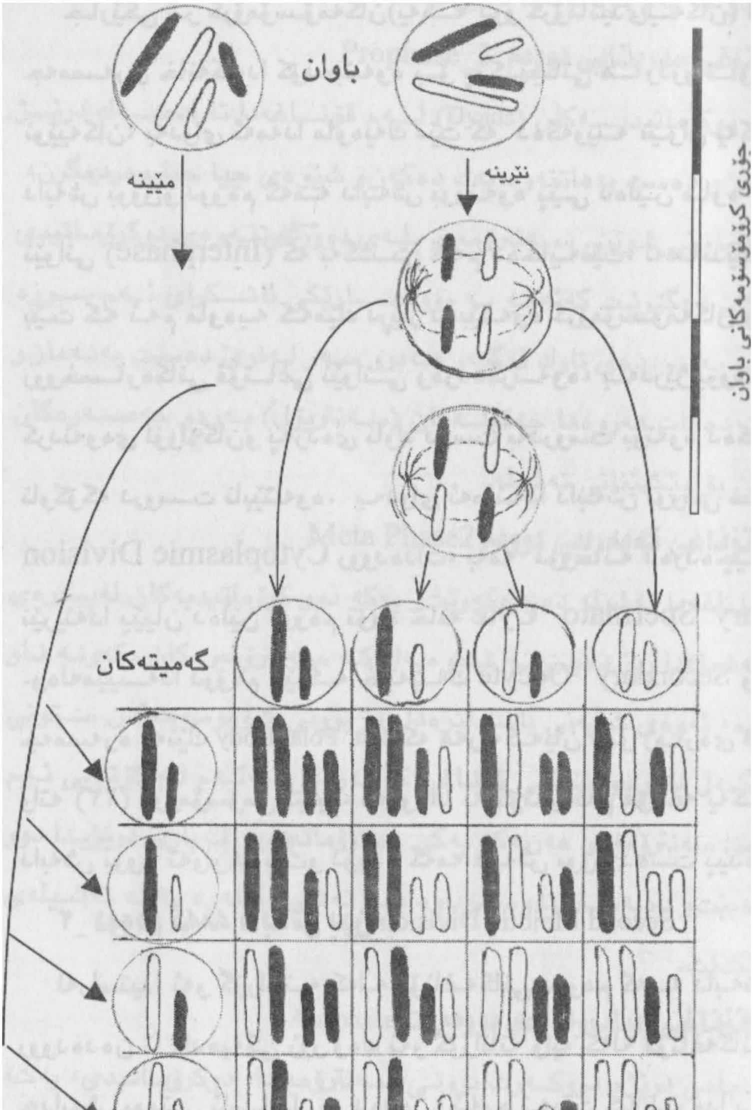
لەم قۆناغەدا پەردەی ناوك‌و ناوکۆکە بەتەواوی نامێنن، وەیەکە جوت کرۆمۆسۆمیەکان بەرەوتەوەرەی ناوەندی خانەکەدەکەونە ڕێ بەشێوەیەك، دوسەنترۆمیری هەریەکەجوت کرۆمۆسۆمی ستونی دەبن لەسەرتەوەرەی ناوەند، لەبەرئەوە گرنگترین جیاوازی ئاشکرا، لەنێوان قۆناغی کەمەرەیی دەزوەدابەش بون‌و کەمەدابەش بوندا ئەوەیە هەر یەکەیەکی جوت کرۆمۆسۆمی، دوسەنترۆمیری سەر بەستیان تیایە، کە لەپەڕەی ناوەندا بەدو ئاراستە دژ بەیەکتر بەرەو هەردو جەمسەری خانەکەڕێك دەکەون. شێوەی یەکە جوت کرۆمۆسۆمیەکان لەم قۆناغەدا بەو بارانەوە کەلەسوڕی جیابونەوەدا هەبون، ئەگەر جوت کرۆمۆسۆمە هاوشێوەکان درێژ بون، ئەوا یەکە جوت کرۆمۆسۆمیەکە زنجیرەیەك پێکهاتوی بازنەیی لەنێوان

ماچەکانیدا دەردەکەون. بەڵام ئەگەر یەکەکە کرۆمۆسۆمەکانی کورت بوون ئەوا کرانەوەیەکی تیادەبێت، یان شێوەی جیاجیای وەك تۆڵ یان گۆیی وەردەگرێت، هەروەها داوە نیو تەشیلەکان، سەنترۆمیرەکان بەجەمسەرەکانەوە دەبەستنەوە، چونکە چەقیلەکان Ceneterioles لەم ماوەیەدا گەیشتونەتە جەمسەرەکان.

## ج قۆناغی جیابونەوەی یەکەم( Anaphase- I )

هەریەك لەدو کرۆماتیدە بەستراوەکە بەسەنترۆمیرێکەوە، لەیەکە جوت کرۆمۆسۆمیەکەدا، لەدوکرۆماتیدەکەی تر جیادەبنەوە وبەپێشەنگی سەنترۆمیر رودەکەنە دوجەمسەری بەرامبەر، وە هەردو کرماتیدی بەستراو بە سەنترۆمیرێکەوە لەم خولەدا، ناو دەبرێت بەیەکەی دوو کرۆماتیدی (Dyad)وەبە هۆی جیابونەوەی کرۆمۆسۆمەکانەوە، ئەو خاچانەی کەماون بەرەو کۆتاییەکان دەخزێن. زۆر جار خاچەکان بەرهەڵستی جیابونەوەی کرۆماتیدەکان دەکەن، بەڵام جیابونەوەکە لە کۆتایدا هەر روودەدات. ئەوەی گرنگە لێرەدا ئەوەیە کەئەو کرۆمۆسۆمانەی بەشداریان کرد لەدابەش بونەکەدا، بەتەواوی لەو کرۆمۆسۆمانە ناچن کەدەگەنە جەمسەرەکان، ئەویش بەهۆی کرداری پەڕینەوەو ئاڵوگۆر کردنی پارچەی کرۆمۆسۆمەکان لە نێوان جوت کرۆمۆسۆمە هاوشێوەکەدا ، کەیەکێکیان لە باوکەوەیە ئەوی تریان لەدایکەوە، خێرایی جیابونەوەی کرۆمۆسۆمەکانو دورکەوتنەوەیان بەرەو جەمسەرەکان متمانە دەکاتە سەر ژمارەو شوێنی خاچەکان. چونکە خزاندنی خاچە کۆتاییەکان لە خاچە نێوانیەکان خێراترە.وەبەشێوەیەکی گشتی کرۆمۆسۆمە درێژەکان لە جیابونەوەیاندا ماوەیەکی زیاتر دەخایەنێت لەکرۆمۆسۆمەکورتەکان

.بەهەرحاڵ کۆمەڵە دووکرۆماتیدەکانی دایك و باوك ،بەشێوەیەکی لابەلایی دوای جیابوونەوەیان بەسەر هەردوو جەمسەرکەدادابەش دەبن(وێنەی٧) . هەرلەم قۆناغەدا لەلایەکی ترەوە گرداری کەمە دابەش بوون هاتە دی، چونکە ژمارەی ئەو کرمۆسۆمانەی بەرەو جەمسەرەکان دەچن و دەگەنە خانە دەرچووەکان نیوەی ژمارەی کرۆمۆسۆمە بنچینەییەکانی ناو دایکەخانەکەن.




وێنە (٧)

**خشتەی چۆنێتی دابەش بوونی کرۆماتیدەکان**

### د _ قۆناغی کۆتایی یەکەم: Telophase .1

جارێکی تر کرۆمۆسۆمەکان(یەکە دوو کرۆماتیدییەکان) لەهەردو جەمسەری خانەکەدا کۆدەبنەوە بۆ پێکهێنانی هەردوو ناوکی خانە نوێیەکان، بەدوای ئەمەدا ماوەیەك دێت کە دەکەوێتە نیوان یەکەم کەمە دابەش بوون‌و دووەم کەمە دابەش بوونەوە پێی دەڵێن ماوە (قۆناغ) نێوانی (Interphase) کە بەگشتی کەم دەخایەنێت، لەهەندێك باردا ئ بێت کە ئەم ماوەیە کەمێك درێژ دەبێتەوە کرۆمۆسۆمەکان وردە ورد رووخسارەکانی قۆناغی نێوانی وەردەگرنەوە، بەدرێژ بوونەوەیان کردنەوەی لوولەکان‌و پەردەی ناوك دەست بەدروست بونەوە دەکات، بەلا ناوکۆکە دروست نابێتەوە. بەدوای ئەمانەدا دابەش بوونی سایتۆپلاز Cytoplasmic Division روودەدات، بەمە دووخانە دەردەچێت کە لـ نێرینەدا پێیان دەڵێن دووەم تۆوە خانە econdary Spermato Cyte وەلەمێینەدا دووەم هێلکە خانەیەك Secondary Oocyte و یەکە جەمسەرە تەنێك First Polar Bodyکە هەریەکەیان نیو ژمارەی تەواو (٤ واتە (٢٣) کرۆمۆسۆمی تیایە، هەروەها بە کۆتای ئەم قۆناغە یەکەم کەمە دابەش بوون تەواو دەبێت‌و دووەم کەمە دابەش بوون دەست پێدەکات.

### ٢ _ دووەم کەمە دابەش بون Second Meiotic Division

لەراستیدا ئەو گۆرانانە کەلە قۆناغەکانی دووەم کەمە دابەش بوونـ روودەدەن تا رادەیەکی زۆر وەك ئەو گۆرانانە وایە کەلە قۆناغەکانی دە دابەش بوونی ئاسایدا روو دەدەن، ئەوە نەبێت کە لێرەدا بە نیوە ژمارەی تەواوی کرۆمۆسۆمەکانی ناوخانەبنچینەییەکە دەست پێدەکا واتە بیست‌و سێ تاك کرۆمۆسۆم لە جێی چل‌وشەش تاك هەر لەبەر ئەوەشـ

ﻫﻪﻧﺪێك ﺳﻪﺭﭼﺎﻭﻩﺩﺍ ﺋﻪﻡ ﺩﺍﺑﻪﺵ ﺑﻮﻭﻧﻪ ﺑﻪ ﺩﻩﺯﻭﻭﻩ ﺩﺍﺑﻪﺵ ﺑﻮﻭﻥ ﻧﺎﻭﺩﻩﺑﺮێتو ﻛﻪ ﺑﻪﻡ ﻗﯚﻧﺎﻏﺎﻧﻪﺩﺍ ﺩﻩﺭﻭﺍﺕ.

### ا _ ﻗﯚﻧﺎﻏﻰ ﺳﻪﺭﻩﺗﺎﻳﻰ ﺩﻭﻭﻩﻡ Prophase_2

ﻳﻪﻛﻪ ﺩﻭﻛﺮﻣﺎﺗﻴﺪﻳﻪﻛﺎﻥ (Dyads) ﻟﻪﻡ ﻗﯚﻧﺎﻏﻪﺩﺍ ﺗﺎﺭﺍﺩﻩﻳﻪﻙ ﺩﺭێژ ﺩﻩﺭﺩﻩﻛﻪﻭﻥو ﺩﻩﺳﺖ ﺑﻪﻫﺎﺗﻨﻪﻭﻩ ﻳﻪﻙ ﺩﻩﻛﻪﻥو ﺷێﻮﻩﻯ ﺟﻴﺎ ﺟﻴﺎ ﻭﻩﺭﺩﻩﮔﺮﻥ، ﺋﻪﻣﻪﺵ ﺑﻪﭘێﻰ ﺷﻮێﻨﻰ ﺳﻪﻧﺘﺮﯚﻣﻴﺮﻭ ﭘﻠﻪﻯ ﺩﻭﻭﺭﻛﻪﻭﺗﻨﻪﻭﻩﻯ ﺩﻭﻛﺮﯚﻣﺎﺗﻴﺪﻯ ﻳﻪﻛﻪﻛﺎﻥ ﺩﻩﮔﯚڕێﺖ ﻛﻪﺋﻪﻣﻪ ﺑﻪ ﺭﻭﻭﺧﺴﺎﺭێﻜﻰ ﺋﺎﺷﻜﺮﺍﻯ ﺋﻪﻡ ﺳﻮڕﻩ ﺩﺍﺩﻩﻧﺮێﺖ، ﭘﻪﺭﺩﻩﻯ ﻧﺎﻭﻙ ﺋﻪﮔﻪﺭ ﻫﻪﺑﻮﻭ ﺳﻪﺭ ﻟﻪﻧﻮێ ﺩﻩﺳﺖ ﺑﻪﻧﻪﻣﺎﻥو ﻭﻥ ﺑﻮﻭﻥ ﺩﻩﻛﺎﺕ ﻫﻪﺭﻭﻩﻫﺎ ﭼﻪﻗﻴﻠﻪﻛﺎﻥ (ﺳﻪﻧﺘﺮﻳﯚڵ) ﺑﻪﺭﻩﻭ ﺟﻪﻣﺴﻪﺭﻩﻛﺎﻥ ﺩﻩﺟﻮﻭڵێﻦ ﺑﯚ ﭘێﻜﻬێﻨﺎﻧﻰ ﺗﻪﺷﻴﻠﻪ.

### ب _ ﻗﯚﻧﺎﻏﻰ ﻛﻪﻣﻪﺭﻩﻳﻰ ﺩﻭﻭﻩﻡ Meta Phase2

ﻟﻪﻡ ﻗﯚﻧﺎﻏﻪﺩﺍ ﺗﻪﺷﻴﻠﻪ ﺩﻩﺭﺩﻩﻛﻪﻭێﺖو ﻳﻪﻛﻪ ﺩﻭﻭ ﻛﺮﯚﻣﺎﺗﻴﺪﻳﻪﻛﺎﻥ ﻟﻪﭘﻪﺭﻩﻯ ﻧێﻮﺍﻧﻰ ﺗﻪﺷﻴﻠﻪﺩﺍ ﺭﻳﺰ ﺩﻩﺑﻦ ﺑﻪ ﺷێﻮﻩﻳﻪﻙ ﻛﻪ ﺳﻪﻧﺘﺮﯚﻣﻴﺮﻩﻛﺎﻥ ﺑﻜﻪﻭﻧﻪ ﻧﺎﻭ ﭘﻪڕﻩﻛﻪﻭﻩ، ﺋﻪﻭﻩﻯ ﺷﺎﻳﻪﻧﻰ ﺑﺎﺳﻪ ﻟێﺮﻩﺩﺍ ﺭﻳﺰ ﺑﻮﻭﻧﻰ ﻛﺮﯚﻣﯚﺳﯚﻣﻪﻛﺎﻥ ﺳﺘﻮﻧﻰ ﺩﻩﺑﻦ ﻟﻪﮔﻪڵ ﭘﻪڕﻩﻯ ﻧێﻮﺍﻧﻰ ﻗﯚﻧﺎﻏﻰ ﻛﻪﻣﻪﺭﻩﻳﻰ ﻳﻪﻛﻪﻡ ﻟﻪ ﻛﯚﺗﺎﻳﻰ ﺋﻪﻡ ﻗﯚﻧﺎﻏﻪﺷﺪﺍ ﺳﻪﻧﺘﺮﯚﻣﻴﺮﻯ ﻫﻪﺭﻳﻪﻛﻪ ﻳﻪﻛﻰ ﺩﻭﻛﺮﯚﻣﺎﺗﻴﺪﻯ، ﻟﻪﺑﺎﺭﻯ ﺩﺭێژﻳﺪﺍ ﺩﻭﻭ ﻛﻪﺭﺕ ﺩﻩﺑێﺖو ﺩﻩﺑﻪﺳﺘﺮێﺘﻪﻭﻩ ﺑﻪﺩﺍﻭﻩ ﻧﻴﻮ ﺗﻪﺷﻴﻠﻪﻛﺎﻧﻪﻭﻩ ﺑﻪﻣﻪ ﺗﻪﺷﻴﻠﻪﻯ ﺗﻪﻭﺍﻭ ﭘێﻜﺪێﺖ.

### ج _ ﻗﯚﻧﺎﻏﻰ ﺟﻴﺎﺑﻮﻭﻧﻪﻭﻩﻯ ﺩﻭﻭﻩﻡ Anaphase_2

ﻟﻪﺋﻪﻧﺠﺎﻣﻰ ﺩﺭێژﻩ ﺩﻭﻭﻛﻪﺭﺕ ﺑﻮﻭﻧﻰ ﺳﻪﻧﺘﺮﯚﻣﻴﺮﺩﺍ، ﺩﻭﻛﺮﯚﻣﺎﺗﻴﺪﻯ، ﻳﻪﻛﻪ ﺩﻭﻛﺮﻣﺎﺗﻴﺪﻳﻪﻛﺎﻥ، ﻟێﻚ ﺟﻴﺎ ﺩﻩﺑﻨﻪﻭﻩﻭ ﻫﻪﺭ ﺳﻪﻧﺘﺮﯚﻣﻴﺮێﻚ ﺑﻪﺭﻩﻭ ﺟﻪﻣﺴﻪﺭێﻜﻰ ﺩﮋ ﺑﻪﻭﻯ ﺗﺮ ﺭﻭﻭ ﺩﻩﻛﺎﺕو ﺑﻪﺩﻭﺍﻳﺪﺍ ﻛﺮﯚﻣﺎﺗﻴﺪﻩﻛﻪﻯ ﺭﺍﺩﻩﻛێﺸێﺖ، ﻛﻪﻟﻪ ﺩﻭﺍﻳﺪﺍ

ناو دەبرێت بەکرۆمۆسۆم لە ئەنجامی ئەم جیا بوونەوەیەدا دەبینین ئەو چوار کرۆماتیدەی کەلەهەر یەکەیەکی دوکرمۆسۆمیدا بوون بەسەر چوار ناوکدا دابەش بوون بەمە هەر جەمسەرێك بیستو سێ تاك کرۆماتیدی دەگاتێ کەنیوەی بڕەندەی ناوکە ترشی (DNA)ی خانە بنچینەیەکە دەکات.

## د _ قۆناغی کۆتایی دووەم Telophase_2

بەگەیشتنی چوار کۆمەڵە کرۆمۆسۆمەکان بۆ جەمسەرەکان، قۆناغی کۆتایی دەست پێدەکات. کرۆمۆسۆمەکان ئەو رووخسارە وون دەکەن کە لە قۆناغی پێشتردا هەیان بوو، پەردەی ناوکو ناوکۆڵکە دەست بە دەرکەوتنەوە دەکەن، بەمە کەمە دابەش بوون روویداو چوار ناوك دەرچوو کە هەریەکەیان ژمارەیەکی تاك (Haplold) کرۆمۆسۆمی تیایە، کرۆمۆسۆمەکان دەکرێنەوە تا شێوەی قۆناغی نێوانی وەربگرن. پاشان سایتۆپلازمە دابەش بوون روودەدات بۆ پێکهێنانی چوار خانە کەهەریەکەیان بیستوسێ کرۆمۆسۆمی تیایە، بیستو دوویان(٢٢) لەشە کرۆمۆسۆمنو تەنها یەکێکیان توخمە کرۆمۆسۆمە. لە مێینەدا تەنها یەك لەو چوار خانەیە گەشە دەکاتو دەبێت بە هێلکەیەکی پێگەیشتووMature Oocyte کەهەمیشە (٢٢)لەشە کرۆمۆسۆم توخمە کرۆمۆسۆمێکی (X) تیا دەبێت (X+22) بەڵام سێ خانەکەی تر کە پێیان دەڵێن جەمسەرە تەنەکان بە شێکی کەم سایتۆپلازمیان تیا دەبێتو لەداهاتودا لەناو دەچن بەڵام لەنێرینەدا هەر چوار خانەکە گەشە دەکەن بۆ تۆو (Sperm) کەهەریەکەیان (٢٢) لەشە کرۆمۆسۆمو توخمە کرۆمۆسۆمێکی تیا دەبێ کەهەمیشە دوانیان توخمە کرۆمۆسۆمی (X)ی تیا دەبێت وەك ئەوەی لە هێلکەدا

بهرا، واته (X+22) وەدوانەکەی تریش هەر یەکەیان (٢٢) لەشەکرۆمۆسۆم و
ەو هەمە کرۆمۆسۆمێکی (Y) تیا دەبێت واتە (Y+22)٠دەبێت.

## کەمە دابەش بوونە نائاساییەکان

Abnormal Meiotic Division

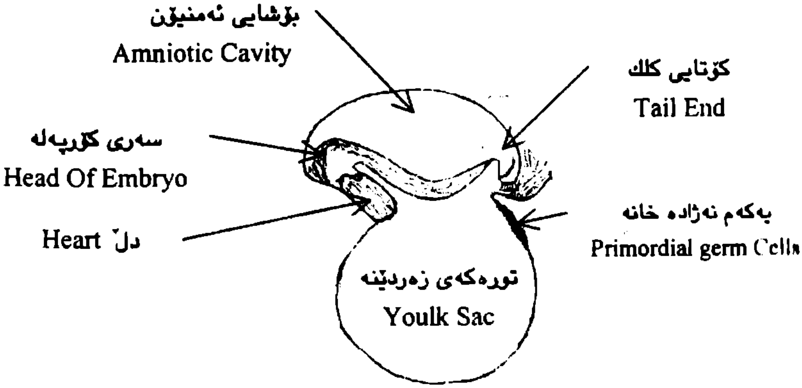
بە پێی ئەو لێکوڵینەوانە کەلەسەر رژێمـەکانی کرمۆسـۆم ئـەنجام دراون لە مرۆڤدا ئەوە دەگەیەنن کە هەندێك مرۆڤ ژمارەیەکی نائاسایی لەم رژێمـە کرۆمۆسۆمیەیان تیـا بێـت. ئـەم نائاسـاییە بـە زۆری لەشـە کرۆمۆسـۆمەکان (Auto Somes) دەگرێتەوە، ئـەویش بەکـەم بـوون یـان پـتر بوونـی ژمـارەی سروشتی کرۆمۆسۆمەکان، بەکرۆمۆسۆمێك یان زیـاتر دوور نیـە ئـەم جۆرە نائاساییە توخمە کرۆمۆسۆمەکانیش SiX Chronsome بگرێتەوە. جـا ئەگـەر کەم بوونی یەکێك لەکرۆمۆسۆمەکان بوو ئەوا ئەو بارە نـاو دەبرێـت بـەتاك کرۆمۆسۆمی (Mono Somy) وە ئەگەر پتر بوونی ژمـارە ئاساییەکە بـوو بـە کرۆمۆسۆمێك ئەوا ئەو دیاردەیە ناو دەبرێت بە سێ کرۆمۆسۆمی (Trisomy) واتە بوونی سێ کرۆمۆسۆمی لێکچوو لە جێی چووتێك کەبەنەخۆشیەکی بـۆ ماوەی سەرهەڵدەدات لە تووش بووەکەدا ئەم رووداوە نائاساییانە بە زۆری دەگەرێنەوە بۆ کرداری کەمـە دابـەش بـوون، کەلەئـەنجامیدا توخمـە خانـە دروست بووەکان ژمارەیـەکی ناسروشـتی کرۆمۆسـۆم هـەڵدەگرن. هـەروەك لەمـەو بـەر بۆمـان دەرکـەوت لەکەمـە دابـەش بوونـی ئاسـایدا جـووت کرۆمۆسۆمە لێکچووەکـان هـەر لەیەکـەم کەمـە دابەشـبووندا لێـك جیـا دەبنەوە بەمە هەر خانەیـەکی دەرچـوو تـاکێك لـەو دوو کرۆمۆسـۆمەی تیـا دەبێت بەڵام هەندێك جار وا رێك دەکەوێت ئـەو جـووت کرۆمۆسـۆمە لێـك

چووه لەیەكتر جیا نابنەوە Non Disgunction لەبەر ئەوە ئەو جووت كرۆمۆسۆمە پێكەوە بەرەو یەكێك لەجەمسەرەكان دەچن، بەمە خانەیەك پەیدا دەبێت كە بیستوچوار (٢٤) كرۆمۆسۆمی تیا دە بێتالەجێی(٢٣)كرۆمۆسۆم ،وەخانەكەی تریشیان بیستو دوو(٢٢) كرۆمۆسۆمی تیا دەبێت، وە بەیەك گرتنی هەر كام لەم توخمە خانانە لەگەڵ توخمە خانەیەكی ئاسایی (٢٣) كرۆمۆسۆمی، بەكرداری پیتێن (Fertilizotion)ئەوا پیتراوێك (Zygote) پەیدا دەبێت كە ژمارەی كرۆمۆسۆمەكان تیایدا، چلوحەوت(٤٧) كرۆمۆسۆم یان چلو پێنج (٤٥) كرۆمۆسۆم دەبێت. باوەڕوایە جیانەبوونەوەی ئەو جووت كرۆمۆسۆمە لێكچوە، لە یەكەم كەمە دابەش بونو دوەم كەمە دابەش بوونیمێینەخانە دروستكەرەكانەوە Female Germ Cells بێت، نەك نێرە خانە دروستكەرەكان Male Germ Cells ئەگەر بارێكی نائاسای لەم جۆرە هەبێت، نەخۆشەكە چلوهەشت كرۆمۆسۆمی بوو، وە چواریان توخمە كرۆمۆسۆم بن،دەتوانین ئەم بارە بگێڕینەوە بۆ جیانەبوونەوەی توخمە كرۆمۆسۆمەكان، لەتوخمە خانەی مێینەو نێرینەدا. یان لە ئەنجامی جیانەبوونەوەی توخمە كرۆرمۆسۆمی(X) لەتوخمە خانە مێینەكاندا ، كاتی كەمە دابەش بوونی یەكەمو دووەم، ئەم سێ بارە بوونەوەی كرۆمۆسۆمیە لە لەشە كرۆمۆسۆمەكانیشدا Autosomes روو دەدات.

# بنەچەی نەژادە خانە

## Origin Of Germ Cell

بنەچەی نەژادەخانەی نێرینەو مێینە پێ گەیشتوەکان، دەگەڕێتەوە بۆ یەکەم نەژادەخانەکان، Primordial Germ Cells ی کۆرپەلەی مرۆڤ، لەکۆتایی هەفتەی سێهەمی گەشەیدا، کەلەدیواری تورەکەی زەردێنەوە پەیدا دەبن، (وێنە٨) ئەم خانانە دەست بە کۆچکردن دەکەن بەهۆی جولەی ئەمیبیەوە، لەتورەکەکەوە بەرەو توخمە رژێنی سەرەتایی Primitive Sex Gland کەلە کۆتایی هەفتەی پێنج هەمی ئەوگەشەیەدا دەگەنە توخمە رژێنەکان.



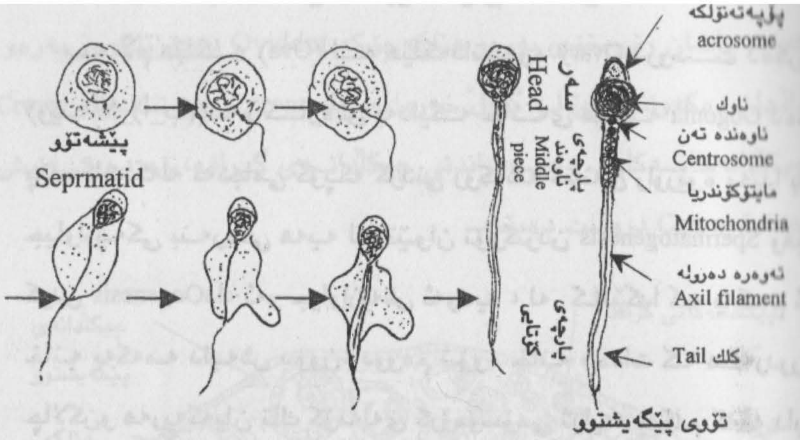

وێنە(٨)

وێنەی بنەچەی نەژادە خانە

# تۆوکردن

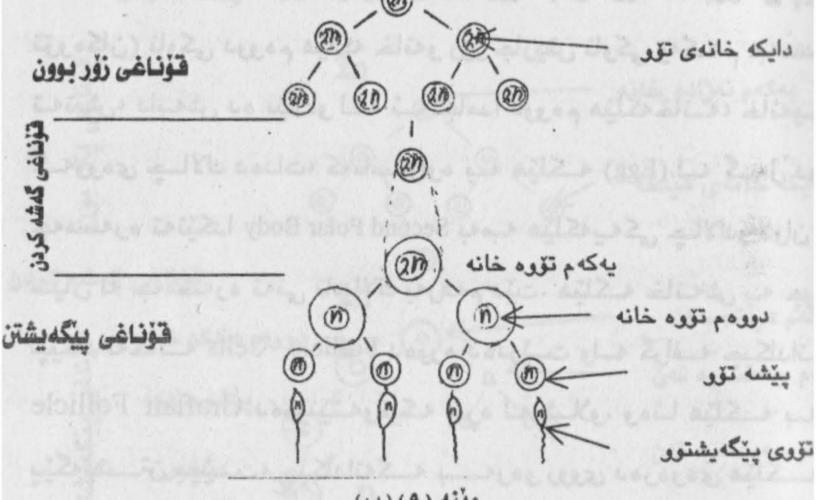
**Spermatogenesis**

توخمە خانەی نێرینە، واتە تۆو Sperm لەشیردەرەکاندا بەگشتیو مرۆڤ بە تایبەتی لەگونەکانەوە Testes پەیدا دەبن. هەر گونێك لە تۆپە لێك بۆریچکەی تۆو Seminiferous Tubules پێکهاتووە، لە سەر بنکە پەردەی Basement Membrane رووی ناوەوەی ئەم بۆریچکانە، چینێکی جووت کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی لە روو پۆشەی خانە Epithelialceii هەیە، کە نمونەی دایکە خانەی تۆون Speratogonia ئەم خانانە دابەش بونێکی دەزوولەیی دەکەنو چینێکی تر پێك دەهێنن ، کە ئەویش چینی یەکەم تۆوەخانەیە، Primarg Sprermato Cytes پاشان هەریەك لەم یەکەم تۆوی خانانە کەمە دابەش بونێك دەکات، کەلە ئەنجامی یەکەم کەمە دابەش بوونەکەدا، هەریەکەیان دوو تۆوە خانەی دووەمی دەدات Secondary Spermato Cyte پاشان هەریەك لەم دوەم تۆوە خانانە ، بەدووەم کەمە دابەش بووند دەرواتو دووخانەی پێشە تۆو Spermatidدەبات لەئەنجامدا، هەریەکەم تۆوە خانەیەك چوار پێشە تۆو دەدات کە هەریەکەیان ژمارەیەکی تاك کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی Haploid تیا دەبێت، دوای هەندێك گۆڕان ئەم پێشە تۆوانە، شێوەی تۆو وەردەگرن، کە پێك دێت لەسەرو ملو پارچەی ناوەندو کلكو پارچەی کۆتای.(وێنەی (٩)(أ_ب)).




وێنە(٩)-(أ)

گۆڕانەکان کەبەسەر پێشە تۆودا دێت بۆ دروستکردنی تۆو



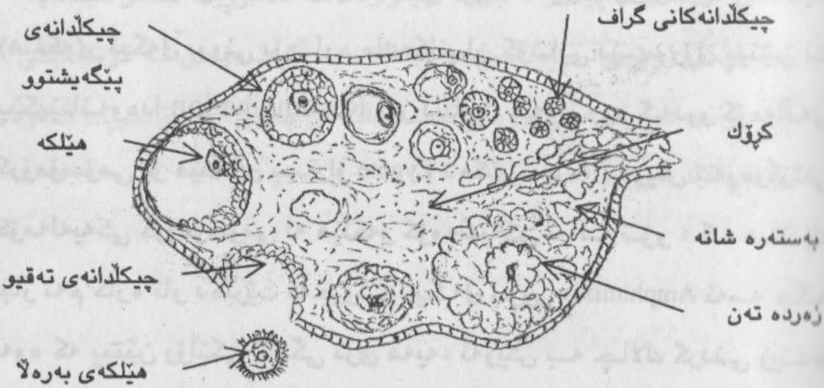

وێنە (٩) (ب)

قۆناغەکانی دروستکردنی تۆو

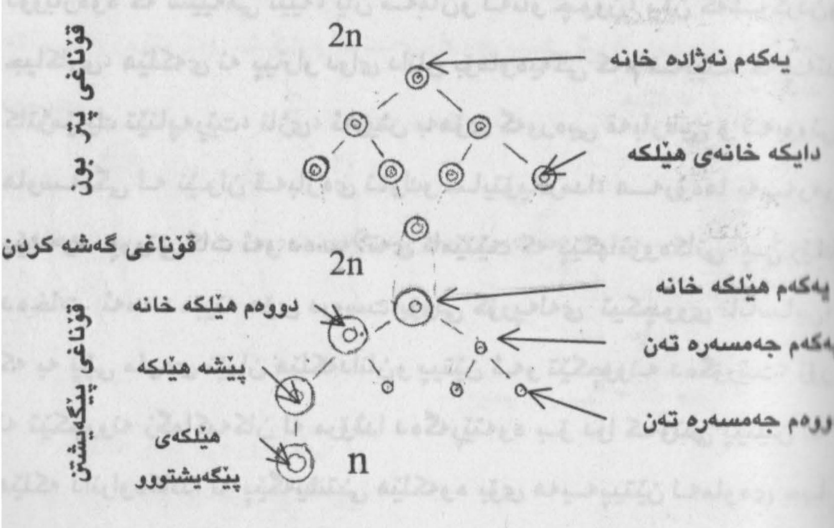
# هێلکە دروستکردن Oogenesis

بــە لام هێلکــە (Ova) لــە هێلکەدانــەوە Ovary دروســت دەکرێــن (وێنـە١٠_(أ_ب))ئـەم کــارەش بەدایکــە خانــەی هێلکــە Oogonia دەســت پێدەکات کەلە ئەنجامی گۆپکە کردنی روکەشە شانەی زاوزێوە پەیدا بوون. جیاوازیـەکی بنـەرەتی هەیـە لـە نێـوان تۆوکـردن Spermatogenesis وهێلکـە کردن Oogenesisدا، ئەو جیاوازیەش ئەوەیە ، لە کـاتێکدا کـە یەکـەم تـۆوە خانـە یەکەمـە دابـەش بـوون، دووەم تـۆوە خانـە دەدات کـە هــەردووکیان چالاکن‌و هەریەکەیان تاك کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی تیایە، یەکەم کەمە دابەش بوونـی یەکـەم هێلکـە خانـە Primary Oocyte دووخانــە دەدات، یــەکێکیان گەورەو چالاك، کەتاك کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی تیایە ، وە ئەوی تریان بچـوك کە پێی دەڵێن جەمسەرە تەنی یەکەم First Polar Body کەبـە دووەم هێلکـە خانەوە Secandary Oocyte دەنووسـێت لـە شێوەی نوچێکدا. وەلـە دووەم کەمـە دابـەش بوونـدا (وەك ئـەوەی کــەرویدا بـۆ دروســت بوونــی پێشــە تۆوەکان) ناوکی دووەم هێلکە خانەو زۆر جاریش ناوکی یەکــەم جەمســەرە تــەنیش، دابـەش دە بێـت‌و لــە ئــەنجامدا دووەم هێلکەخانــە، خانەیــەکی گــەورەی چــالاك دەدات، کەناســراوە بــە هێلکــە (Egg) لــە گــەڵ دووەم جەمسەرە تەنێکدا Second Polar Body بەمـە هێلکەیـەکی چـالاك‌و دوان یـان سیان لە جەمسەرە تەنی ناچالاك بەرهەم دێت. هێلکـە خانـەش بـە چینێـك چیکڵدانەخانــە Follicle Cells دەورە دەدرێــت ولــە گرافــە چیکلدانــەدا Grafian Follicle دەمێنێتـەوە کـە پـڕە لـە شـلاو. وەتـا هێلکــە بــەرەو پێگەیشــتن بچێــت، چیکڵدانەکــە بـــەرەو رووی دەرەوەی هێلکـــەدان دەردەپەڕێت، تاوای لێ دێـت دەتـەقێت‌و هێلکـە خانـە دەکەوێتـە بۆشـایی

سکەوە، پاشان ڕێی خۆی بەرەو هێلکەجۆکە Oviddut دەدۆزێتەوەو بەرەو منداڵدان دەکەوێتە ڕێ لە گەڵ خەرمانەیەك Corona یان تاجێك Crown لەچیکڵدانەخانەکان . وەبەدڕاندنی چیکڵدانەی گراف، زەردە تەنیش Corpus Leuteum دروست دەبێت.




وێنە(١٠_أ) هێلکەدانی مرۆڤ ( دروست بوونی زنجیرەیەك گرافە چیکڵدانەو هێلکە )




وێنە(١٠_ب) قۆناغەکانی دروستکردنی هێلکە

# پیتێن

## Fertilization

پیتێن کردارێکی ئاڵۆزە، بەیەکگرتنی نێرە گەمێن (تۆو)و مێینە گـەمیت (هێلکە)و تیکەڵ بوونی بۆمـاوە مادەکانیـان کۆتـایی دێـت، ڕۆڵی پیتێـن لـە پێکهێنانـەوەدا Recombination زۆر دیـارە، هـەر ئـەوە کـەدوو کۆمەڵـەی کرۆمۆسۆمی بۆ هێلکەی پیـتراو Zygote دەگێڕێتـەوە، ئـەویش بـەوەرگرتنی کۆمەلەیەکی کرۆمۆسۆمی لە هێلکەو کۆمەڵەیەکی تر لـە تـۆو ، کە هـەندێك جار ئەم کارە ناو دەبرێت بەجووتـە تیکـەڵ بـوون Amphimixis ئەمـە جگـە لەوە کە پیتێن ڕۆڵێکی گرنگی تری هەیە، ئەویش بـە چـالاك کردنـی زینـدە گۆڕانـەکان و خـێرا کردنیـان، کـەوا لـە هێلکـە دەکـات بکەوێتـە بـەردەم دووبارەوە کە سێیەمی نییە، یان نـەمانو لـەناو چـوون، یـان گەشـەکردنو جیاکاری، هێلکەی نە پیتراو دوای دانان بۆماوەیەکی کەم نـەبێت، کەچـەند کاتژمێرێك تێناپەڕێت، ناژی، ئەویش بەهۆی گەورەیی قەبارەیی و نـەبوونی هاوسـەنگی لـە نێـوان قـەبارەی نـاوكو سـایتۆپلازمدا، هــەروەها بەبــەرەو پێشەوە چوونی کات ئەو دەسەلاتەی نامێنێت کە پێکهاتووەکانی پـێ ڕێـك دەخات. ئەمە دەبیتە هۆی دروست بوونی کۆرپەلەی تیکچووی نائاسـایی، کە بە پێی ماوەی نێوان هێلکەدانانو پیتێن ئـەو تێکچوونـە دەگۆڕێـت، زۆر لە تێکچوونە زگماکیەکان لە مرۆڤدا دەگەڕێتەوە بـۆ دوا کـەوتنی پیتێـن لـە هێلکە دانراوەکاندا لە پێگەیشتنی هێلکەوە بۆی هەیـەپیتێن لـەماوەی جیـا جیاداڕویدات، دورنیە هەر لە زووەوە وەك لـە قۆنـاغی نـەزادە چیکڵدانـەدا،

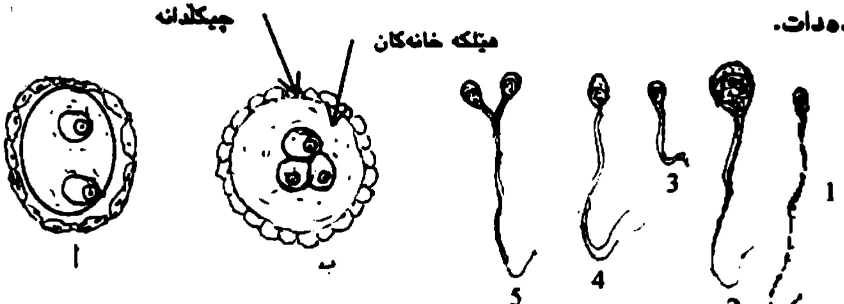
...رکاُدانەدا، کەهانی تەواو کردنی کرداری کەمە دابەش بوونەکە دەدات، یان
...ار هەیە پیتێن دوا دەکەوێت بۆ دوای تەواوبوونی کەمە دابەش بوون و
...ڕوست بوونی جەمسەرە تەنەکان، هەروەك بۆی هەیە پیتێن لەهەر کاتێکی
...دا ڕوودات، لە نێوان ئەو دوو قۆناغەی کە باس کران.

چالاکی هێلکەی نەپیتراو لەجۆرە جیاوازەکاندا دەگۆڕێت، ئەو هێلکەیە
...لە قۆناغێکی زووەوە دەپیتێنرێت، چالاکە، بەلام ئەوەی لە قۆناغێکی
...ڕەنگدا، واتە دوای تەواو بوونی کەمە دابەش بوون، بپیتێنرێت ئەوا
...ست و ناچالاك دەبێت.

# گەمیتی نائاسایی

Abnormal Gametes

هەندێك جار له مرۆڤ‌و شیردەرەكانی تریشدا ڕێ دەكەوێت، دووهێلكه خانەی سەرەتایی یان سیان بكەونە هێلكەدانە چیكڵدانەیەكەوە، (وێنە١١_أ)ئەم خانانە دوای پیتاندنیان گەشە دەكەن بۆ دوان یان زیاتر له كۆرپەله (هاوزا)، بەڵام پێش پێگەیشتنیان لەناو دەچن. یان هەندێك جار هێلكه خانەیەكی سەرەتایی، دوو ناوك یان زیاتری تیا دەبێت. ئەم جۆرە خانانە كه له ناوكێك زیاتریان تیایە، بە ئاسایی پێش پێگەیشتنیان لەناو دەچن. لەبەرامبەر ئەم بارە نائاساییانەی هێلكەدا، هەروەها تۆوی ناسروشتیش هەیە، بۆی هەیە سەرو كلك ناسروشتی بن، یان قەبارەیان گەورەو بچووك بێت. هەندێك جاریش یەكگرتوو دەبن. (وێنە١١_ب ) ئەوەی شایانی باسە، وەك دەركەوتووە، ڕادەی پیتی نێرینە وون نابێت ئەگەر له ١٠٪ تۆوكانیش نائاسایی بن، بەڵام ئەگەر ئەو ڕێژەیە بەرز بۆوەو بۆ له ٢٥٪ یان زیاتر ئەوسا كاری لەسەر ڕادەی پیتی تۆش بووەكە دیاری دەدات.




وێنه (١١_ا) وێنەی (١١_ اب)

ا_ هێلكه خانەی دووناوكی.

ب_ چیكڵدانەی سێ هێلكەیی .

ج_نائاساییەكانی تۆو(١_سەر بچوك. ٢_ كەتە. ٣_كورت. ٤_ دووكلك. ٥_ دووسەر.)

# بەشی سێهەم

## کرۆمۆسۆم Chromosome

خانەی زیندەوەرە تاك خانە سەربەستەکان و هەروەها فرەخانەکانیش دوو جۆری سەرەکین:

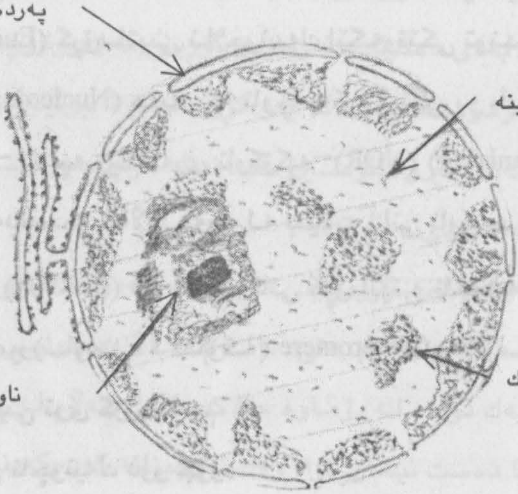
۱. ۆرێکیان ناسراوە بەخانە ناوك راستەقینەکان (Eukaryotic Cells) کە پێکهاتوەکانی ناوك (کرۆماتینە تۆر- ناوکۆکە- ناوکە پلازم) تیایاندا بەپەردەی ناوك (Nuclear Membrane) لەبەشەکانی تری خانە جیاکراونەتەوە- بەلام جۆرەگەی تریان ناوك سەرەتاییەکانە (Pro Karyotic Cells) کەئەو ناوکە پەردەیان نیە، واتە پێك هاتوەکانی ناوك راستەوخۆ لەناو سایتۆپلازم دان.

گرنگترین بەشی ناوك کرۆماتینە تۆرە(Chromatine) کە نمونەی کرۆمۆسۆمەکانە، واتە ئەو بەشە کەفرمانەکانی خانە رێك دەخات و گوێزەرەوەی بۆماوە روخسارەکانی باوانە بۆ وەچەکان لەبەرە دوابەدواکاندا. کرۆمۆسۆم (Chromosome ) بەمانای داوە رەنگ دارەکان دێت، چونکە لەکاتی بۆیە کردنیاندا بە بۆیەیەکی تفتی وەك - هیماتۆکسلین (Hematoxyline)و سەفرانین(Safranin)و ئۆرسین (Orcein)و هی تر کە بۆیەی بارگە موجەبن بەتوندی رەنگ دەبن بەهۆی بونی ناوکە ترشی رایبی ئۆکسجین کەم DNA کە بەشیسەرەکیپێك دێنێت لەکرۆسۆم وروخساری بارگە سالبیشیپێدەبەخشێت -بەلگەی ئەم راستیەش ئەوەیە- ئەگەر ئەنزیمێکی وەك دی ئۆکسی رایبونیوکلێیز Deoxy Ribo Nuclease- واتە (DNAase ) لەگەڵ کرۆمۆسۆم بەکار بهێنرێت دەبینین لەئەنجامی کار لێکردنیان کرۆمۆسۆم ئەو روخسارە سالبیەی کەهەی بوو

ونی دەکات- چونکە ئەم ئەنزیمە کار لەناوکە ترشی DNA دەکات و لێکی هەڵدەوەشێنێت. ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کە هۆی روخساری سالبی کرۆمۆسۆم بونی ناوکە ترشی رایبی ئۆکسجین کەمە Deoxyribo Nuclic Acid واتە DNA. وەك دەرکەوتوە کرۆمۆسۆم لەداوی باریکی یەجگار درێژ پێکهاتووە کە چەندین جار بەدەوری خۆیدا خولی خواردوە بەشێوەیەکی ئەو تۆ کە بۆ لێکۆڵینەوە وتیێ ڕوانینی لەژێر وردبیندا ئامادەدەکرێت لە شێوەی تولی تەڵخدا دەردەکەوێت بەتایبەتی لە قۆناغی کەمەرەیی Metaphase دابەش بونی خانەدا، چونکە لەقۆناغەکانی تر یان لەبارە فەسلەجیەجیاجیاکانی خانەدا رەنگە بەوشێوە ئاشکراو لێك جیایە دەرنەکەون واتە لێك ئالاو و بەیەکدا چو لەشێوەی تۆردا دەبن.

یان هەندێك ناوچەی بەباشی جیا بکرێتەوەو دیاری بکرێت بەلام ناوچەکانی تری باش دەرنەکەون یان هەرنەبینرێن، بەتایبەتی لە قۆناغی نێوانیدا Inter Phase کەبەقۆناغێکی چالاکی دادەنرێت، بەلام هەمو ناوچەکان وەك یەك نا بۆیە وائەزانرا کرۆمۆسۆمەکان لەم قۆناغەدا پارچەپارچە دەبن- بەلام پاشان دەرکەوت کەکرۆمۆسۆم پارچەپارچە نابێت، بەڵکو ئەو دیاردەیە دەگەرەێتەوە بۆ جیاوازی کرژێتی ناوچەکانی سەر داوی کرۆمۆسۆمەکە کەهەندێك ناوچەناوبەناو لەسەر داوەکە کرژیو لولیەکەی کەم دەکات و خاودەبێتەوە کەئەمانە ناوچە چالاکەکانی کرۆمۆسۆمەکە دەنوێنن وکاڵو نادیار دەبن، بەلام ناوچەکانی تر بەکرژی دەمێننەوەو لەشێوەی خاڵ یان گرێی تەڵخدا دەردەکەون (وێنە-١-).

داوی کرۆماتینی بەشێکی لە دەزولەی ناوکە ترشی DNA پێك هاتوە لەگەڵ مادەکانی تری وەك ناوکە پرۆتینی هیستۆنو ناهیستۆنو بەشێکی کەم لەناوکەترشی RNA.




وێنە(١__ب)

**وێنەیەکی گەورە کراو لەناوکی خانە**

لەڕوی پێکهاتنی کیمیاییەوە کرۆمۆسۆم لەگشت زیندەوەراندا هەمان پێکهاتنی هەیە ئەگەر چی گشت ڕوخسارە جیاجیاکانی زیندەوەران هەر ئەمان دیاری دەکەن. کرۆمۆسۆمە مادەکان بەگشتی ناسراون بە کرۆماتین (Chromatin) کەزانایانی بۆماوە دەیکەن بە دووجۆری سەرەکیەوە:

جۆری یەکەمیان– کرۆماتینی ڕاستەقینەیە( Eu Chromatin)و جۆری دووەمیش کرۆماتینی ناچونیەکە (Hetero Chromatin)– لەساڵی (١٩٢٨ز) زانا هیتز(Heitz) پێناسەی کرۆماتینی ناچونیەکی کرد بە ناوچەی

کرۆمۆسۆمی چڕ له قۆناغی نێوانیو سەرەتاکانی قۆناغی ئامادەییدا، که ناسراون به ناوەنده رەنگ دارەکان(Chromocenter) یان درۆزنه ناوکۆکەکان. (Falsenucleoli)- بەلام بەشەکانی تری کرۆسۆم کەلەباری ناچڕیو خاودا دەمێننەوە ناسراون بەکرۆماتینی راستەقینه (Euchromatin) کرۆماتینی نا چونیەك لێکەوتێکی توندو تۆڵی لەگەڵ ناوکۆکەدا(Nucleolus) هەیە. که ناوچەیەکی گرنگی پڕ بایەخ پێك دێنێتو پێی دەڵێن- ناوچه ڕێکخەری ناوکۆکه-(NOR) (Nucleolar Organizing Region) کەدەستی بالای هەیە له بنیات نانی ناوکه ترشی رایبۆزی رایبۆسۆمی (r-RNA) دا. ناوچەکانی کرۆماتینه ناچونیەکەکان دەکەونه لای سەنترۆمیر(ناوەنده دەنکۆکه) Centeromereو تیلۆمیر(کۆتاییەگرێ)و هەندێك شوێنی تری کرۆمۆسۆم.

کرۆماتینی ناچونیەك دوو جۆرە:-

**١_ ناچونیەکه کرۆماتینی هەڵبژێراو** (Facultative Hetero Chromatin) لێرەدا یەکێك لەجووت کرۆمۆسۆمی چونیەك بەگشتی هەمووی، یان زۆربەی ناوچەکانی دەگۆرێت بۆ کرۆماتینی ناچونیەك، وەك جووت توخمه کرۆمۆسۆمی (X) لەمێینەدا که هەمیشه یەکێکیان بەچالاکی له شێوەی کرۆماتینی راستەقینەدا دەمێنێتەوەو ئەوی تریان سستو ناچالاك دەبێتو دەگۆرێت بۆ کرۆماتینی ناچونیەك، کەپێی دەڵێن توخمه کرۆماتین، یان بارە تەن(Barr Body)_ جا ئەم جۆرە کرۆماتینه ناچونیەکه هەر لەسەرەتای گەشەی کۆرپەلەی مێینەوە پەیدا دەبێت، وەك لەمرۆڤدا دەبینین له شانزەیەمین رۆژی گەشەی

کۆرپەلەی مێینەدا ئەم بارەتەنە دروست بووە. بەڵام پێش ئەو ماوەیە هەردو کرۆمۆسۆمی (X) چالاکن.

٢_ناچونیەکە کرۆماتینی پێکهاتو.(Constitutive Hetero Chromatin)

ئەم جۆرە کرۆماتینە لەوی تریان باو ترو بڵاوترە. لەهەمو کرۆمۆسۆمە ناوجوتەکاندا بەدی دەکرێت، ئەویش بەگۆڕینی هەندێ ناوچەی یەکێك یان هەردوکرۆمۆسۆمە هاوجوتەکە بۆ کرۆماتینی ناجونیەك کەبەزۆری لەناوچەیسەنترۆمیرو تێلۆمیرۆ هەندێك ناوچەی تری سەر کرۆمۆسۆمەکەدا بەدی دەکرێت.

روخسارە جیاکەرەوەکانی کرۆماتینی ناچونیەك لەدوا کەوتنی دوو هێند بوونی ناوکە ترشەکانی ناویابەتی. تائەم سالآنەی دوایی وا ئەزانرا کرۆماتینی ناچونیەك دورە لە بۆماوە چالاکیەکان_ بەڵام لەم دواییانەدا چەنی گرنگیان تیا دەست نیشان کرا، وەك ئەوجینانە کەدەکەونە ناوچەی رێکخەری ناوکۆکەوە(NOR) کەبۆماوە پەرلەی تایبەت بەناوکە ترشی رایبۆزی رایبۆسۆمی (rRNA ) لەسەرە لەگەڵ ناوکە ترشی رایبۆزی گوێزەرەوەدا(tRNA ). هەروەها کرۆماتینی ناچونیەك لەسەنترۆمیردا رۆڵی گرنگی هەیە لە جیابونەوەی کرۆمۆسۆمەکان لەکاتی دابەش بونی هانەدا.لەلایەکی ترەوە ئەم جۆرە کرۆماتینە پەیوەندی هەیە بەو ناوکە ترشی (DNA) وە کەدوبارە بونەوەی زۆرە، واتە زۆربونی ناوکەترشی(DNA) ناپێویست( Redundant - DNA) کە پێشی دەڵێن ناوکە ترشی(DNA )پاشکۆ. هەندێك ڤایرۆسی (وەرەم ) شێرپەنجە ONCOGENIC VIRUSESکەخۆیان لەناو ئەم کرۆماتینە ناچونیەکانەدا هەڵمار دەدەن و دەبنە هۆی خستنەوەی هەندێك جۆر لە شێر پەنجە

لەئـەنجامی گۆڕینی بـاری کرۆماتینەکـە. هـەروەها ئـەم ناوچانـە بـەوە جیادەکرێنـەوە، کـە کـەم هەسـتن بەرامبـەر بازخـەرەوەکان(Mutagenes)، دروسـت بونـی ئـەم جـۆرە کرۆماتینانـە لەخانـە پەرەسـەندوەکاندا دەگەڕێتەوە بۆ جیاکـاری جینۆمـی (Genome)خانەکـە بـۆ چـەند بەشێکی فرمانی جیاوازی سەربەست، وەك ناوکۆکەو سـەنترۆمیر و ئـەو خالانـەی دەکەونە سەرەتاکانی دوهێند بونـی(DNA)وە، هـەندێکیش لـەم زنجیرانـە وەك دوورخەرەوە دەکەونە نێوان ناوچەچالاکەکان لەکرۆماتینی راستەقینە، دوورنیە ئەم زنجیرانـە لـەو شـوێنانەدا خـاڵی بـەر هەڵسـتی لەبـەر گرتنـەوە (transcriptional stop point) – بن، یـان خـاڵی دەسـت پێکردنـی ئـەنزیمی پۆلیمێرینزی RNA (RNA Polymerase)بـن – یـان شـوێنی بەسـتنەوە بـن بەناوکە پـەردەوە. هـەروەها ئـەم زنجیرانـە دەتوانرێـت بـەکار بـهێنرێن بـۆ جـووت بونـی جـوت کرۆمۆسـۆمی هاوشـێوە لەناوچـەکانی پەرپەشـەوەی جینەکان کاتی کەمەدابەش بونـی خانـە. ئەمـە جگـە لـەوە کـە کرۆمـاتینی ناچونیەك*توانای رەنگ وەرگرتنی زۆرترە لەکرۆماتینی راستەقینە.

لـەڕوی پێکـهاتنی کیمیاییەوەکرۆمۆسـۆم لەناوکـە ترشـی (DNA) و پرۆتینـەکان لـەجۆری هیسـتۆنەکان (Histone)و ناهیسـتۆنەکان، (non histones)،و ناوکە ترشی (RNA) پەیدابوە.

## هیستۆن _Histone:-

جۆرێك پرۆتیـنی تفـتی بارگـە موجەبـە، ئـەم ڕوخسـاری موجەبیانـە دەگەڕێتەوە بۆ کۆمەڵەی ($NH_3^+$) ترشی ئەمینی لایسـین Lysineو ئـەرگنین Arginine کەبەڕێژەیەکی گەورە بەشدارن تیایدا ئەو ڕێژەیە دەگاتە نزیکەی 20_30٪ مۆلْ ڕێژەی گشتی ترشە ئەمینیەکانی ناو گەردێکی هیشتۆن_ ئەم

،، ترشە ئەمینیە بەزۆری لەیەکێك لـە کۆتاییـەکانی گـەردی هێستۆنەکەدا
دەبنـەوە، کـە ئەمـە دەبێتـە هـۆی بەموجـەب بونـی ئـەو کۆتاییـە، وەك
، ەزانـــین گـــەردی (DNA) بارگـــە ســـالیبە، بـــەهۆی کۆمەڵـــەکانی
سفێتەوە($po_4$) کە بڕبڕەی پشتی ناوکە ترشی (DNA) پێك دێنـن، لەبـەر
ەوە وائەزانرێت ئەم بارگە سالیبیانە لەگەڵ بارگە موجەبـەکانی هیستۆندا
ارلێك دەکەنو ئاوێتەیەکی یەکگرتوی توندوتۆڵ پێك دێنـن کـەپێی دەڵێـن
اوکە هیستۆن (nucleo histone). لەزۆربـەی خانـە جۆراوجۆرەکاندا پێنـج
جۆری سەرەکی هیستۆن هەیە کەهەریەکەیان بەپێی رێژەی ترشی ئەمینیی
لایسینو ئەرگنین کەتیایدا بەشدارە، لەوی تریان جیـاوازە. ئـەوەی شـایانی
اسـە پرۆتـین هیستۆنو ناوکـە ترشـی(DNA ) بـە رێژەیـەکی تارادەیـەك
یەکسان لەکرۆماتینی شیردەرەکاندا هەن، ئەو یەکسانیە لـە سـوڕی خانـەدا
بەردەوام بەهاوسـەنگی دەهێڵرێتـەوە. ئـەویش بـەبنیاتنانی هیسـتۆنو
دوهێندبونـی ناوکـە ترشـی (DNA ) تـازە لـەقۆناغی بنیاتنـانی (s.phase)
سوڕی خانەدا. بەتاقیکردنەوە ڕون بۆتـەوە کـە هـەر تێکچونێـك یـان کـەمو
کـوڕی وگۆڕانێـك لـەدوهێند بونـی (DNA) کـار لـەبنیاتنانی پرۆتینـی
هیستۆنیش دەکات ،وەبەپێچەوانەشەوە ئەگـەر کـەم وکورپـەك لـەبنیاتنانی
هیسـتۆنداروی‌دا ئـەوا کـاریش دەکاتـە سـەر دوو هێنـد بونـی . وەدور نیـە
کارەکەبوەستێنێت .

## ناهیستۆنەکان : (Non Histones):-

دەتوانین بڵێین گشت جۆرە پرۆتینەکانی ناو کرۆمۆسۆم دەگرێتەوە جگـە
لەهیستۆنەکان.

ل کردنەوەی ئەم جۆرە پرۆتینەو لێکۆڵینەوەی ئاسان نیە چونکە:-

(١)خۆگریان لە هیستۆنەکان کەمترە.

(٢)زۆربەی لێکۆڵینەوەکان ئەوە دەگەیەنن کە ناهیستۆنەکان نزیکەی (٢٠) بیست جۆر پرۆتینی سەرەکییو سەدان پرۆتینی ناسەرەکی دوەمی دەگرێتەوە. هەندێك لێکۆڵینەوە دەری خستوە کەناهیستۆنەکان تایبەتن بە هەندێك جۆر لەخانەی دیاری کراو، یان لە هەندێك خانەدا بەزۆری هەنو لە هەندێکی تردا بەکەمی.

## ناوکۆکە Nucleolus:-

یەکێکە لەپێکهێنەرە سەرەکیەگرنگەکانی ناوك کەزانا فۆنتانا Fontana لەساڵی (١٧٨١ز) لەشێوەی دەنکۆکەی چردا رەچاوی کرد. هەروەها لەساڵی (١٨٩٨ز)دا مۆنتگۆمری (MONTGOMERY) لێکۆڵینەوەی زۆری لەسەر کرد. بەڵام ئەوەی کەزۆر گرنگ بێت دەربارەی ناوکۆکە ئەوەیە کەرۆڵی گرنگی هەیە لەسەر بەردەوام بونی ژیانی خانەو چالاکیەکانی چونکە دەستی هەیە لەپێکهێنانی رایبۆسۆمەکاندا بۆیە دادەنرێت بەبنکەی بنیاتنانی رایبۆسۆمە سەرەتاییەکان(PRIMARY RIBOSOMES) واتە پێش هاتنە دەرەوەیان لەناوكو جێگیربونیان لەسایتۆپلازمدا. هەروەها بنکەی دروستکردنی ناوکە ترشی رایبۆزیە لە جۆری رایبۆسۆمی.ribosomal ( RNA. ) کەبە(rRNA) نیشان دەدرێت کەبنچینەی پێکهاتنی رایبۆسۆمە. دروستکردنی ئەم جۆرە ناوکە ترشە بەفەرمانو ئاراستەکردنی جینی بەستراو بەناوکۆکەوە دەبێت کەدەکەوێتە ناوچەیەکەوە لەسەر هەمان ئەو کرۆمۆسۆمەی کە بەناوکۆکەوە بەندە، بەو ناوچەیە دەڵێن رێکخەرە ناوچەی ناوکۆکە Nucleolar Organizlng Region(NOR) ئەم ناوچەیە زۆر گرنگە چونکە بەشێکی تایبەتمەندی سەر کرۆمۆسۆمەکەیە کە (rDNA) ی

تیایە واتە ئەو (DNA) یە یەکە ناوکـە ترشـی رایبـۆزی رایبۆسـۆم (rRNA) لەسەر دەگیرێتەوە. لەبەر ئەوە هەر بازدانێك لەجینەکانی ئەم ناوچەیە واتە لە (r RNA) دا روبدات ئـەوا بـازدانێکی کـوژەر (death mutation) دەبێـت، چونکە هیچ جۆرەجینێکی تر ناتوانێت شوێنی بگرێتەوە لە دروسـت کردنـی (r RN۸۱ دا ، بەدروسـت نـەبونی ئـەم ناوکـە ترشـە، رایبۆسـۆمیش بنیـات نانرێت کەوابو ئیتر پرۆتین‌و ئەنزیم بەرهەم نایەن کە ئەمەش ئەنجامەکـەی مردنـی هەڵگرەکـەی لەدوایـە_ قـەبارەوژمارەی ناوکۆکـە بـەپێی چـالاکی بنیاتنـانی پرۆتینـە لەخانەدا، لەبـەر ئـەوە لەهــەموو خانــەکاندا قــەبارەو ژمارەی ناوکۆکە وەك یەك نیە. هەروەها ژمارەی ناوکۆکە بەندە بـەژمارەی رێکخـەرە ناوچـەی ناوکۆکـەی سـەر کرۆمۆسـۆمەکان. وەبەرهـەم هێنـانی (rRNA)_ بەپێی ژمارەی ئەو ناوچانە راستەوانە دەگۆرێت واتە تا ژمـارەی (NOR) زۆربێـت بەرهـەم هێنـانی(rRNA) زۆر دەبێـت وەبەپێچەوانەشـەوە هەر راستە .

# بەشی چوارەم

## کرۆمۆسۆم لە مرۆڤدا

## Chromosome In Human

هەر جۆرە زیندەوەرێك لەسروشتدا خاوەنی ژمارەیەك کرۆمۆسۆمی دیاری کراوە نەگۆرە کە شێوەوپێکهاتنو روخساری جیاکەرەوەی ئەو جۆرە زیندەوەرە دەنوێنن _ مرۆڤیش وەك هەموو زیندەوەرەکانی تر خاوەنی ژمارە کرۆمۆسۆمە دیاری کراوەکەی خۆیەتی کە لەساڵی (١٩٥٦)دا هەردو زانای تیگۆر لیڤان tigo and levan بەتاقیکردنەوە سەلماندیان کەئەو ژمارەیە لەلەشە خانەکانی مرۆڤ (human somatic cell) دا (٤٦) کرۆمۆسۆمە واتە(٢٣جوت) کرۆمۆسۆم. بۆزیاتر شارەزابونو ئاشنا بون بەم کرۆمۆسۆمانە دەستکرا بە لێکۆڵینەوەیان، بۆ ئەم مەبەستە متمانە کرایە سەر قۆناغەکانی دابەش بونی خانە وەبەتایبەتی قۆناغی کەمەرەیی (meta phase) دەزوە دابەش بون (mitosis division) چونکە لەم قۆناغەدا کرۆمۆسۆمەکان کورتو ئەستور دەردەکەون، وەلەبەر ئەوەی بۆیە باش وەردەگرن دەتوانرێت بەئاسانی ببینرێنو لێك جیابکرێنەوەو لێکۆڵینەوەیان لەسەر بکرێت.بەلاَم کرۆمۆسۆمەکان لە قۆناغی نێوانیاندا(inter phase) لەشێوەی داوی باریکی لێك ئالاَودا بەکاڵی دەردەکەون کە بەئاسانی لێك جیاناکرێنەوە.

دوای چەندین لێکۆڵینەوە دەرکەوت هەر کرۆمۆسۆمێك ناوچەیەکی نەسکبونەوەی تیا دەردەکەوێت لەشێوەی خاڵێکدا کەناسراوە بەناوەندە دەنکۆکە یان سەنترۆمیر (centeromer) کە بەناوچەیەکی گرنگ دەژمێرێت

لە پۆلێنکردنـی کرۆمۆسـۆمەکاندا، چونکـە ئـەم ناوچەیەبـەپێی جـۆری کرۆمۆسۆمەکە دەگۆرێت.

کرۆمۆسـۆمەکان لـەناوکی لەشـەخانەدا دوکۆمەڵـەن: کۆمەڵەیـەکیان لـە دایکەوەو ئەوی تریان لەباوکەوەیە. ئـەوەی شـایانی باسـە لێرەدا ئەوەیـە کرۆمۆسۆمەکانی ئەم دو کۆمەڵەیە لە شێوەی جوتی چونیەکدا دەردەکەون کەناسراون بە دوکرۆمۆسۆمی لێکچو(homologus chromosome) واتـە هـەر کرۆمۆسۆمێك لەکۆمەڵەی دایك کرۆمۆسۆمێکی وەك خۆی هەیـە لەکۆمەڵـەی باوك، لێکچونـی ئـەم جوتـە کرۆمۆسـۆمە لـەڕوی شـێوەو قـەبارەو شـوێنی نـاوەندە دەنکۆکـەوەو ژمـارەو جـۆری جینەکانیانەوەیـە. ژمـارەی کرۆمۆسـۆمەکان لەتوخمـە خانـەکاندا (sexual cell)واتـە گەمیتـەکان (gametes) نیوەی ئەو ژمارەیەیە کەلە لەشە خانەکاندایە واتـە( (٢٣) تـاك کرۆمۆسـۆم: چونکـە ئـەم خانانـە لـە ئـەنجامی کردارێکـەوە پـەیدا دەبـن کەناسراوە، بەکەمە دابەش بون (MEIOSIS) ئەویش لەکاتی دروست بونـی گەمیتەکاندایە کە لە نێرینەدا ناسراوە بە تـۆو (SPERM) وە لەمێینـەدا بـە هێلکـە (OVUM). گرنگـی کەمـە دابـەش بـون لەوەدایـە کـە ژمـارەی کرۆمۆسـۆمەکان لـە خانـەکانی لـەشدا دەپـارێزێت، چونکـە لەئـەنجامی یەکگرتنی ئەم دوگەمیتەدا ( تۆو _هێلکە) بەکرداری پیتێن (fertilization ) هێلکـەی پیـتراو (zygote) پێـك دێـت کـەژمارەی کرۆمۆسـۆمەکانی سـەر لەنوێ پێ دێتەوە سەر ژمارەی تەواو لە خانەکانی لەشدا کە (٢٣) جوتە .

کرۆمۆسۆمەکانی مرۆڤ دوجۆرن:-

١-لەشـە کرۆمۆسـۆمەکان (autosomes) کـەژمارەیان (٤٤) دانەیـە لەلەشەخانەکانداو (٢٢) دانەیە لە توخمە خانەکاندا (sexual cels) یان گەمیتەکان gametes.

٢- توخمە کرۆمۆسۆمەکان.(sex chromosomes) کە تەنها جوتێکـە لەنێرەینەدا بێت یـان مێینـە. ئـەم جوتـە کرۆمۆسۆمە لەمێینـەدا چونیـەك دەبن، وەبە(xx)نیشان دەدرێن. بەڵام لە نێرینـەدا توخمـە کرۆمۆسۆمەکان جیاوازن‌و لەیەك ناچن وەبە (xy)نیشان دەدرێن.

هەرچـەندە کرۆمۆسـۆمی (x) گـەورەترە لـە کرۆمۆسـۆمی(y) بـەڵام کرۆمۆسۆمی (y) گرنگـی تایبـەتی خـۆی هەیـە لـەدیاری کردنـی توخمـی نێرینـەدا. بۆمـاوە پێکـهاتن لـە لەشـەخانەکانی مێینـەی مـرۆڤدا بـە (xx،٤٦)وەلەلەشەخانەکانی نێرینەدا بە (xy،٤٦) نیشان دەدرێت.

گەمیتی مێینە(♀) هەمیشە جۆرێك دەبێت وەبە (X،٢٣) نیشان دەدرێت.

وەگەمیتی نێرینە (♂) هەمیشە دوجۆر دەبێت لەمرۆڤدا، جۆرێکیـان بـە (X،٢٣) وەجۆرەکەی تریان بە (y،٢٣) نیشان دەدرێت. یان بەواتایەکی تر نیوەی تۆوەکـان لـە مـرۆڤدا توخمـە کرۆمۆسـۆمی (x)وەنیوەکـەی تریـش توخمە کرۆمۆسۆمی(y) تیا دەبێت.

کەوابو هەرگەمیتێکی مرۆڤ چ هێلکە بێت یان تۆو(٢٢) لەشە کرۆمۆسۆم‌و یەك توخمە کرۆمۆسۆمی تیایە.

ئەگەر هێلکەی (x،٢٣) بـەتۆوێك پیتێـنرا کـە کرۆمۆسـۆمی (x)ی تیـابێت واتـە (x،٢٣) ئـەوا پیـتراو (xx،٤٦) دەبێـت وجـۆری توخمەکـەش مێینـە دەبێت. بـەڵام ئەگـەر ئـەو هێلکەیـە(٢٣، x) بـەتۆوێك پیتێـنرا کـە توخمـە

کرۆمۆسۆمی (y) تیابێت واتە (Y،٢٣) ئەوا پیتێراوێك پێك دێت بۆماوە پێكهاتنەكەی (٤٦، XY)دەبێت وەنێرینەیەك دروست دەكات. وەك لە خشتەكەدا رون بۆتەوە..

گەمیتی مێینە

| | | |
|---|---|---|
| X ،٢٣ | X،٢٣ | |
| XX ،٤٦ | XX ،٤٦ | X،٢٣ |
| XY،٤٦ | XY ،٤٦ | Y ،٢٣ |

گەمیتی نێرینە

بەپێی جۆری توخمە كرۆمۆسۆمەكان لەپیتراودا، دەتوانرێت هەر لە سەرەتای پیتێنەوە توخمی كۆرپەلە دیاری بكرێت بەڵام لەڕوی دەرەوە تاهەفتەی حەوتەم لەگەشەی كۆرپەلە توخم ناناسرێتەوە واتە لەڕوی شێوەو پێكهاتنی دەرەوە كوڕوكچ لێك جیاناكرێتەوە.

بەپێی ئەو لێكۆڵینەوانە كە تا ئێستا كراون لەسەر توخمی كۆرپەلە دەتوانرێت بە دەستكاری توخمە ڕژێنەكان (gonads) لەسەرەتای گەشەی كۆرپەلەدا گۆرینكاری لە جۆری توخمەكەدا بكرێت هەرچەندە لەسەرەتاوە توخمی كۆرپەلە جیاناكرێتەوە بەڵام كە دەگاتە قۆناغێكی دیاری كراو ئەوسا گرنگی توخمە كرۆمۆسۆمەكان بەتایبەتی كرۆمۆسۆمی (y) دەردەكەوێت. چونكە بەبونی ئەم توخمە كرۆمۆسۆمە لەو قۆناغەدا توخمە ڕژێنەكان جیادەكرێتەوە بۆ گونەكان (testes) وەدەست بە دەردانی ئەو هۆرمۆنانە دەكەن كە ڕۆڵیان هەیە لەدەرخستنی روخسارە، بۆ ماوەییەكان لەنێرینەدا ، بەڵام ئەگەر ئەم توخمە كرۆمۆسۆمە(Y) لەخانەكانی لەشی كۆرپەلەدا نەبوو، واتە هەردوو توخمە كرۆمۆسۆمەكە (xx) بوو. ئەوا توخمە ڕژێنەكانی كۆرپەلە لەو قۆناغەدا دەگۆرێن بۆ هێلكەدانەكان

(Ovarie) ئەمەش وادەگەیەنێت دیاری کردنی جۆری توخم بەستراوە بەبون یان نەبونی توخمە کرۆمۆسۆمی(y)ەوە، بەڵگەی ئەمەش لەهەندێك بارەدەی نائاسایی توخمە کرۆمۆسۆمەکاندا دەردەکەوێت، وەك نائاسایی کلاینفلتەر (xxy) کە دو توخمە کرۆمۆسۆمی (x)هەیە، بەڵام روخساری دەرەوەی مرۆڤەکە هەر نێرینەیە. ئەمە رۆڵی توخمە کرۆمۆسۆمی(y) دەردەخات لەدیاری کردنی توخمدا. بەدرێژایی کرۆمۆسۆم سەدان جین هەیە کە بەشێوەیەکی رێكو پێك ریزبون ئەمەش مانای ئەوەیە هەزاران جین (Gene) لە خانەی مرۆڤدا هەن کە بەر پرسیارن لە بۆماوە روخسارەکانو هەڵسوراندنو رێك خستنی فرمانەکان لەخانەدا، لەبەر ئەوە هەر نائاساییەك لەژمارەو پێکهاتنی ئەم کرۆمۆسۆمانە مانای تێکچونە لەبۆماوە روخسارەکانو چالاکیەکانی خانە کەبەپێی قەبارەی ئەو نائاساییە دەگۆرێت بەشێوەیەکی ئەو تۆ هەندێك جار قەبارەی ئەو نائاساییە هێندەگەورەیە دەبێتە هۆی لەبار چونی کۆرپەلە یان مردنی منداڵەکە دوای لەدایك بون.




وێنه (١٢)

**کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی لە مرۆڤدا**

# لێكۆڵینەوەی كرۆمۆسۆمەكان لەمرۆڤدا

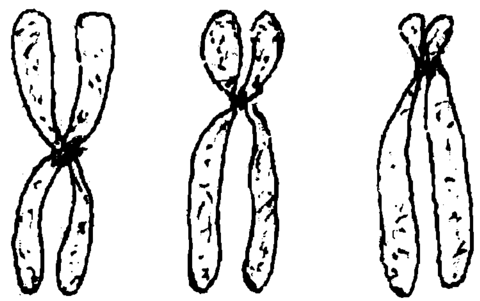
زۆر لەخانەو شانەكانی لەش لەبارن بۆ لێكۆڵینەوە لەم بوارەدا بەتایبەتی شانەی سپڵ (spleen)و مۆخی ئێسك (bone morrow)و خانەكانی توێژی پێست(Epithelieal Of Skin) بەڵام چاكترین‌و ئاسانترینیان خانەی خرۆكە سپیەكانی خوێنە(Blood Leuco Cytes) ئەویش بەوەر گرتنی نمونەیەك لەخوێن‌وچاندنی لەناوەندێكی خۆراكیدا(Nutrient Media) كەمادەیەكی وەك روەكە خوێن لكاندن(Phyto Haemo Glutinin)ی تێدا بێت بۆ هاندانی خرۆكە سپیەكان بۆ بەردەوام بونیان لە دەزوە دابەش بون. ئەم خانانە بۆ ماوەی سێ رۆژ لەژێر (٣٧)پلەی سەدیدا لەم ناوەندە پاكژەدا دەمێنێتەوەو پاشان مادەی كۆلچسین (Colchecine)تێ دەكرێت كەرێ نەگرێت لە دروست بونی داوەكانی تەشیلە(Spindle) بەمەخانەكە لەم قۆناغەدا كەقۆناغی كەمەرییە لەدابەش بون دەكەوێت، ئەوسا بەئاسانی دەتوانرێت لە كرۆمۆسۆمەكان بكۆڵرێتەوە. وە بۆزاڵ بون بەسەر كێشەی كەڵەكە بونی كرۆمۆسۆمەكان لەسەر یەكتر گیراوەی خوێی كەم خەستی _ (Hypotonic saline) تێ دەكرێت كەدەبێتە هۆی ئاوساندنی ناوكەكەو دور كەوتنەوەی كرۆمۆسۆمەكان لەیەكتر كە لێكۆڵینەوەكە زیاتر ئاسان دەكات بەتایبەتی لەڕوی ناسینەوەی كرۆمۆسۆمەكان‌و دیاری كردنی ژمارەیانەوە ، پاشان بەهۆی كامێرای میكرۆسكۆبی (Photo Microscopic)یەوە وێنەیان دەگیرێت، دوبارە كۆمەڵ كۆمەڵ جیا دەكرێتەوەو دیسان وێنەی دەگیرێتەوەو بەپێی درێژی‌و كورتی كرۆمۆسۆمەكان دەپۆلێنرێن. ( وێنە(١٢) _ أ،ب)

کرۆمۆسۆمەکانی مرۆڤ بەپێی شوێنی ناوەندە دەنکۆکە( سەنترۆمیر) جیادەکرێنەوە بۆ:-

١-ناوەراستە دەنکۆکە(Metacentric) یان دوباڵ یەکسان (Iso brachial)کە ناوەندە دەنکۆکە دەکەوێتە ناوەراستی کرۆمۆسۆمەکەوەو هەردو باڵەکەش یەکسان دەبن.وێنەی (١٢_أ)

٢-کۆتاییە دەنکۆکە(Acro Centric) یان سەرە باڵە،(Cephalobrachial) لێرەدا ناوەندە دەنکۆکە دەکەوێتە نزیک کۆتایی یەکێت لە باڵەکانی کرۆمۆسۆمەکەوە واتە لەسەرێکەوەدەبێت وێنەی(١٣_ج).

٢-ژێر ناوەراستە دەنکۆکە ( Submetacenetric) یان باڵە ناهاوتا(Heterobrachial) کە لێرەدا ناوەندە دەنکۆکە دەکەوێتە یەکێك لەباڵەکانەوە بۆیە باڵێکیان کورت و ئەوی تریان درێژ دەبێت.وێنەی(١٣_ب)



أ ب ج

وێنە(١٣)

أ-ناوەڕاست دەنکۆکە.

ب-ژێر ناوەڕاست دەنکۆکە.

ج-کۆتاییە دەنکۆکە.

ڕێگەی تر زۆرە بۆ لێکۆڵینەوەی کرۆمۆسۆمەکان و جیاکردنەوەیان، گرنگترینیان شەریتی تەکنیکیە (Banding + Tchniques) کە بەهۆیەوە دەتوانرێت نائاساییەکان لەکرۆمۆسۆمەکاندا دیاری بکرێت. ئەمە جگە لەبونی ڕێگەی تر کە تایبەتە بە لێکۆڵینەوەی توخمە کرۆمۆسۆمەکان (Sex Chromosom) لەناو خرۆکە سپیە ناوك فرە شێوەکان.(Poly Morophonuclear Leuco Cyte). لەمێینەدا پێکهاتویەکی تیایە لەشێوەی داری تەپڵ (Drum Stick) کەلە نێرینەدا نیە بەڵکو لەجێی ئەم دارە تەنێکی تیایە کەناسراوە بەتەنی بریسکەدار (Fluerscent body) هەروەها لەناوکی خانەی مێینەدا تەنێکی دیارو ئاشکرا هەیە کەدەکەوێتە نزیك پەردەی ناوکەوە (Nuclear Membrane)وپێی دەڵێن توخمە کرۆمۆسۆمەتەن

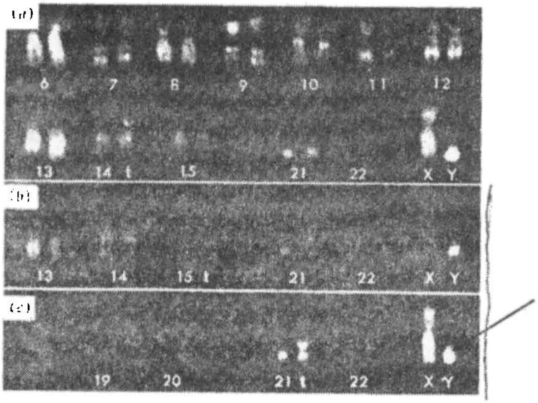
یان بارەتەن (Sex Chromosom Body-Or Barr Body) کە لە خانەی نێرینەدا نیە. ئەم تەنە یەکێکە لەدوو توخمە کرۆمۆسۆمی (X) کەلەڕوی بۆماوەوە لەکار وەستاوەو ناچالاکە.( Inactive )ئەم تەنە لەنزیکەی لە(٣٠٪-٦٠٪)ی خانەکانی لەشی مێینەدا دەردەکەوێت، ئەم دیاردەیە سوودی لێ وەردەگیرێت بۆ لێکۆڵینەوە نائاساییەکانی توخمەکرۆموسۆمەکان ،چونکە لە هەموو بارێکدا تەنها یەك کرۆمۆسۆمی(X) بەچالاکی دەمێنێتەوەو ئەوی تریان دەگۆرێت بۆ بارەتەن جائەگەر ئەو کرۆمۆسۆمەیان بێت کەلەدایکەکەوەیە، یان ئەوەیان بێت کەلە باوکەوە هاتوە، واتە بەڕێکەوت دەبێت نەك بەدەست خانەکە. باشترین نمونەی ئەو لەشەخانانە کە بۆ ئەم مەبەستە بەکاردێن، خانەکانی ناو پۆشی دەمە لەمێینەداکەلەباری ئاسایدا تەنها یەك بارە تەنیان تێدایە.

بەڵام ئەگەر ئەم تەنە لەیەکێك زیاتر بوو لەخانەکەدا ئەوا نائاسـاییەك هەیـە لەتوخمـە کرۆمۆسـۆمەکاندا، چونکـە هەمیشـە ژمـارەی بارەتـــەن لەلەشـــە خانـەی مێینـــەدا یەکسـانەبەژمارەی گشـتی کرۆمۆسـۆمەکانی(X) بــەلێ دەرکردنـــــی یـــەك کرۆمۆســـۆمی (X). وەئەگـــەر ژمـــارەی گشــــتی کرۆمۆسۆمەکانی(X) دابنێین بـە (س) ئەوسا هاوکێشـەکە بم شـێوەیەی لێ دێت. س$X^{-}X$= ژمارەی بارەتەنەکان.

کەوابو لەباری ئاسـایدا س=٢-ئەوسـا ٢ X – X=(X) واتـە (١) بارەتـەن هەیـە بـەڵام لەنائاسـایی کلاینفلتـەردا کـە بۆمـاوە پێکهاتنەکـەی دەشـێ. (XXXY) بێـت. ئەوسا ژمـارەی گشـتی (X)= ٢. واتـە س = ٢. کـەوابو X٣-X=(X٢). یان دوبارەتەن هەیە، بەڵام لەنائاسایی تەرنەردا کـەبۆماوە پێکهاتنەکـەی(X٥). بارەتـەنی تیـا نـابینرێت. چونکـە س=١ کـەوابو X-X=سفر، لەبەر ئەوە ئـەم بـارە ناسـراوە بـەکرۆماتین سـالیب Chromatin Negative.

هەروەك لەوەوپێش لێی دواین خرۆکە سپیەناوك فرە شێوەکان لە خوێنی مێینـەدا ناوکـە دەرچویـەکی(Nuclear Appendage) بچوکیـان لێـــوە دەرپەریوەلەشـــێوەی داری تەپڵـــە کـــە بەناوبنچینـــە مـــادەی ناوکـــە پلەکەدا(Nuclear Lobe) درێژ بۆتەوە. ئەم جۆرە دەرپـەڕیوە نەلەخانـەی نێرینەوە نەلەخانەی مێینەی توش بوو بەنائاسایی تەرنەردا نیە کە بۆمـاوە پێکهـاتنەکەی(٤٥،X٥)یە. بەڵام خانەی نێرینــە لـە قۆنـاغی نیوانـی دەزوە دابەش بوندا(Inter Phase) پەڵەیەکی بریسکەداری تیا بەدی دەکرێـت کـە ناسـراوە بەتـــەنی(F) (F Body) یـان کرۆمـاتینی(Y)(Y-Chromatine) بەتایبـەتی کـە بەبۆیـەی کینـا کریـن (Quinacrine) ڕەنـگ دەکرێـت،

ژمارەی تەنی(F) لەخانەی نێرینەدا ژمارەی کرۆمۆسۆمی(Y) دەگەیەنێت. (وێنە_١٤_)




**وێنە (١٤)**

**تەنی بریسکەدار ( F- Body )**

وەك لێرەدا بۆمان دەردەکەوێت بەهۆی کارە تەکنیکیەکانەوە کە ئەوا وکەری یەکن بەئاسانی دەتوانین توخمە تەنەکانی ناوخانە دیاری بکەین، هەروەها بەهۆی ئەمەشەوە دەتوانین دەستنیشانی نائاساییەکان و جۆرەکانیان بکەین بەتایبەتی ئەوانە کەپەیوەندیان بەتوخمە کرۆمۆسۆمەکانەوەیە.

# بەشی پێنجەم

## ناناسایی کرۆمۆسۆمی لەمرۆڤدا

## Human Chromosom Abnormality

ئەنجامی ئەو لێکۆڵینەوانە کەلەسەر منداڵە تازەبوەکان کراوە دەری خستوە کە لەهەر دوسەد منداڵ یەکێکیان ناناسایی کرۆمۆسۆمی هەیە، واتە بەرێژەی(١\٢ ٪) هەرچەندە ئەم رێژەیە کەم دیارە بەلام لەراستیدا لەهەر سەد پیتراودا (zygote) دەیان ناناسایی تیا بەدی دەکرێت واتە بەرێژەی(١٠٪) دیاری کردنی ئەم رێژەیە دوای ئەو لێکۆڵینەوانە بو کەلەسەر منداڵە لەبارچوەکان ئەنجام دران کەدەریخست لەباری ئاسایدا رێژەیان (١٨٪) یەوەهۆی لەبارچونی نیوەی ئەمانە لەئەنجامی ناناسایی کرۆمۆسۆمیەوە بوە لەکۆرپەلەدا. ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کەزوربەیان پێش لەدایك بون وپێگەشتن دەمرن_وەك دەرکەوتوە ناناسای کرۆمۆسۆمی دوجۆرە:

١-**ناناسایی ژمارە**_(Numerical Abnormality)

ئەمەش مانای تێکچونی ژمارەی کرۆمۆسۆمەکانە جابە دەستکەوتن یان ون کردنی تاکێك بێت لە کرۆمۆسۆمەکان کە دەبێتە هۆی دروستبونی کۆمەڵەی ناهاوتا(AnEuploidy) کەئەم جۆرانەدەگرێتەوە:_

أ _ **سێ کرۆمۆسۆمی**(Trisomy)

واتە سێ بارە بونەوەی یەکێك لەکرۆمۆسۆمەکان. کە کۆی گشتی ژمارەی کرۆمۆسۆمەکانی پێ دەبێت بە(٤٧) کەئەمە دەبێتە هۆی لەنگ بونی کۆمەڵەکە.

ب__ **تاك كرۆمۆسۆمی** (Monosomy)

لێرەدا تاكێك لەجوت كرۆمۆسۆمی چونیەك ون دەبێت بەمە ژمارەی گشتی كۆمەڵەی كرۆمۆسۆمەكە دەبێت بە(٤٥) لە بری (٤٦) كەئەمیش دەبێتە هۆی ناهاوسەنگی كۆمەڵەكە.

ئەم نائاساییانە هەندێكیان كاری توندوتیژی هەیە لەسەر كۆرپەلەوژیانی دەخاتە مەترسیەوە كەهەندێك جار دەبێتە هۆی مردنو لەبار چونی.

هۆی روداني نائاسایی ژمارە بەزۆری دەگەرێتەوە بۆ لێك جیانەبونەوەی جوتێك لەكرۆمۆسۆمە لێكچوەكان لەقۆناغی سەرەتایی (Prophase) كەمە دابەش بون(Meiosis)دا واتە لە كاتی دروستكردنی گەمیتدا. ئەم روداوەش دەبێتەهۆی گواستنەوەی هەردوو كرۆمۆسۆمە لێكچوەكە بۆ ناویەكێك لە گەمیتەكان واتە گەمیتەكەی تریان بێ بەش دەبێت لەم جۆرە كرۆمۆسۆمە. كەوابو لەئەنجامی ئەم كەمەدابەش بونەدا هەندێك لەگەمیتەكان (٢٤) تاك كرۆمۆسۆمیان تیادەبێت وەئەوانی تریش (٢٢)تاك كرۆمۆسۆمیان تیادەبێت لەجێی(٢٣) تاك كرۆمۆسۆم. جائەگەر هاتو جۆری یەكەم لەگەمیتەكان كە(٢٤) كرۆمۆسۆمیان تیایە لەگەڵ هەر گەمیتێكی ئاسایدا كە(٢٣) كرۆمۆسۆمی تیادایە یەكی گرت ئەوا پیتراوێك (Zygote) پەیدا دەبێت كەژمارەی گشتی كرۆمۆسۆمەكان تیایدا (٤٧) تاك دەبێت. بەمە نائاساییەك رودەدات كەناسراوە بە سێ كرۆمۆسۆمی.Trisomy بەلام ئەگەر هاتوو گەمیتی جۆری دوەم كە(٢٢) تاك كرۆمۆسۆمی تیایە لەگەڵ گەمیتێكی ئاسایدایەكی گرت كە(٢٣) تاك كرۆمۆسۆمی تیابێت، ئەوا پیتراوێك پەیدا دەبێت كەژمارەی كرۆمۆسۆمەكانی ناوی (٤٥)تاك دەبێت. بەم روداوەش

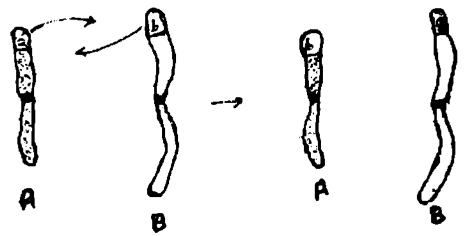
دەڵێن تاك كرۆمۆسۆمی(Mono Somy) واتە یەكێك لە كرۆمۆسۆمەكانی ون كردوە.

هۆی جیانەبونەوەی ئەم جوت كرۆمۆسۆمە لێكچوانە (Non Disjunction) لە كرداری كەمە دابەش بوندا تائێستا بەتەواوی دیاری نەكراوە چونكە هۆ زۆرە بۆ ئەم ڕوداوە لەوانە پیربون و بەتەمەناچونی هێلكەیە(Ageing Of Ova). ئەگەر لەتەمەنی هێلكەی مرۆڤ بكۆڵینەوە دەبینین هەر لەسەرەتای گەشەی كۆرپەلەوە هێلكەكان دەست بەدروستبون دەكەن وەلەكۆتایی دروستبونیاندا دەچنە قۆناغی سەرەتایی لەكەمە دابەش بون. ئەم هێلكەخانانە بۆماوەیەكی دورودرێژ كەچەندین ساڵ دەخایەنێت لەم قۆناغەدا دەمێننەوە. چونكە ئەم هێلكانە بەسەرە *دوای پێگەیشتن (بلۆق بون)ی مێینە كە نزیكەی (١١-١٤)* ساڵ دەخایەنێت) هەرمانگە یەكێكیان لە هێلكەدانەوە دەردەچێت بەرەو جۆگەی فالوب(Falobian Canal) و مناڵدان (Uterus). ئەمەش دوای تەواو كردنی قۆناغەكانی تری كەمەدابەش بون دەبێت كە لە تەمەنی كۆرپەلەییەوە وەستاوە. كەوا بو هەندێك لەو هێلكانە تاسەرەی پێگەیشتن و دەرچونی دێت تەمەنی دەگاتە (٤٠_٤٥)ساڵ. مانەوەی هێلكە لەم قۆناغەدا بۆ ئەم ماوە دورودرێژە هۆیەكی سەرەكیە بۆ هەستیار بونی كرۆمۆسۆمەكان و لێك جیانەبونەوەیان لەكاتی تەواو كردنی قۆناغەكانی تری كەمە دابەشبون.. هەر چەندە هۆی تر زۆرە بۆ ڕودانی ئەم دیاردەیە وەك خۆدانە بەر تیشك و هەندێك لەمادە كیمیاییەكان و هۆكاری بۆماوەیی كەئەمانە دور نیە ڕۆڵی گرنگیان هەبێت لە ڕودانی ئەو دیاردەیەدا بەڵام پیربون و بەتەمەناچونی هێلكە تائێستا بەهۆی سەرەكی دادەنرێت لەم

مەسەلەیەدا چونکە زوربەی زۆری منداڵی نائاسایی لەم جۆرانە لەودایکانەوە دەبن کە تەمەنیان لە (٣٥) ساڵ بەرەو ژوورە

٢-نائاسایی پێکهاتن (Stractural Abnormality)

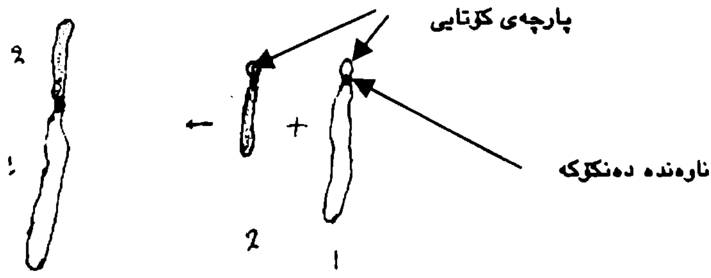
ئەم جۆرە نائاساییە لەئەنجامی ئەو گۆرانانەدایە کە لەپێکهاتنی کرۆمۆسۆمەکاندا روودەدەن، بەهۆی شکاندن یان قرتاندنیانەوە ، جا ئەگەر بەکاری تیشکەکان بێت یان مادەکیمیاییەکان یان هەرکارێکی تری لابەلایی شوێنەوار. بەهەر حاڵ ئەم نائاساییانە هەیانە سوکەوهەشیانە زۆرگرانو پر مەترسیە- جۆرێکیان هەیە پێی دەڵێن گواستنەوەی بەرامبەر کەلەنێوان دوکرۆمۆسۆمی ناچونیەك (Non Homologus Pairs) دا رو دەدات بەگۆرینەوەی پارچەیەکیان،واتە هەریەك لەو دوکرۆمۆسۆمە پارچەیەکی خۆی دەبەخشێت بەوی تریان وەلەجێی پارچەیەك وەردەگرێت، بەمە دوو کرۆمۆسۆمی تازە دێنەکایەوە بێ ئەوەی بۆماوەمادە کەم یان زیادی کردبێت، وێنە(١٥).




وێنە(١٥)

گۆرینەوەی کرۆمۆسۆمە پارچە

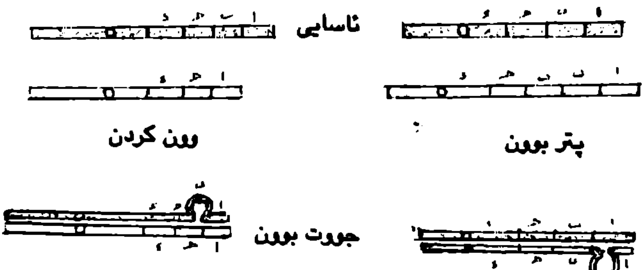
جۆرێکی تر لەگواستنەوە هەیە کەلەنێوان دو کرۆمۆسۆمی سەنترۆمیر ناییدا (کۆتاییە دەنکۆکە) رودەدات، ئەویش بە یەککرتنی دو باڵە ..ێژەکە لەهەردووکیاندا، وە ونکردنی دوباڵە کورتە کۆتاییەکە، کە زۆر ..گ نیە لەبۆماوەدا، بەم گواستنەوەیە دەڵێن گواستنەوەی روبەرت ...ونی.(Robertsonian Translocation) هەڵگری ئەم جۆرە گواستنەوەیە ..روشتیو ئاسایی دەبێت چونکە هیچێکی ئەو تۆ لەبۆماوە مادەکەی ون ..ات تاکارێکی نائاسایی بەدواوە بێت. بەڵام دور نیە لە داهاتودا زیان ..ەیەنێت بەتایبەتی کاتی دروستکردنی گەمیت. کەئەگەری دروستکردنی ..ەمیتی نائاسایی تیا زۆرە چونکە ئەم تاکە هەرچەندە بۆماوە مادەی ..ارادەیەك تەواوە بەڵام (٤٥) کرۆمۆسۆمی هەیە لەخانەکانیدا (وێنە١٦) .




وێنە(١٦)
گواستنەوەی رۆبەرتسونی

جۆرێکی تـر لەنائاسـایی پێکهاتن کەناسـراوە بەکـەم بـون‌و پـتربون ( Duplication And Diffficiency ) وەك لەوێنە ی(١٧)دا روونکراوەتەوە.

بـەون کردنـــی پارچەیـــەك کرۆمۆســـۆم دەوترێـــت کـــەم بـــون Diffciencyوەبە دەستکەوتنی پارچەیەك دەڵێن پـتربون یـان دوهێندبون Duplication. ئـەم گۆرانانـە لـــە کرۆمۆســـۆمەکاندا زۆر جـار بەئاسـانی تەنانەت بەهۆی ڕۆشنە وردبینەوە دەبینرێت چونکە ئەو کرۆمۆسۆمە درێژتر یـان کورتـر دەردەکـەوێت ئەگـەر بـەراورد کـرا لەگـەڵ کرۆمۆســۆمە لێکچوەکـەیدا، بەتایبـەتی لـەکانی جوتبونیـــان لـــەقۆناغی ســـەرەتایی کەمەدابەش بون‌دا، کەبـەدرێژای هـەردوو کرۆمۆسـۆمەکە تـەواو جـوت نـابن چونکە کرمۆسۆمە درێژەکە هەمیشە پێچێکی تێ دەکەوێت کـەجوت نـابێت لەگەڵ کرۆمۆسۆمە کورتەکەدا کەم بون‌و پتربون دەبنە هۆی گۆرینی ڕێژەی بۆماوە مادەی ناو کرۆمۆسۆمەکە جا ئەگەر بەزۆر بون بێت یـان کـەم بـون. ئەگەر هاتو کەم بون‌و پتر بون لە جوت کرۆمۆسۆمە لێکچوەکـەدا ڕوی‌دا بـو ئـەوا زیـانی گـەورە تردەبێـت لـەوەی ئەگـــەر لـــەتاکێکیاندا ڕوی دابێـت_ هەروەها کاریگەری پتر بون کەمترە لە کاریگەری کەم بون.
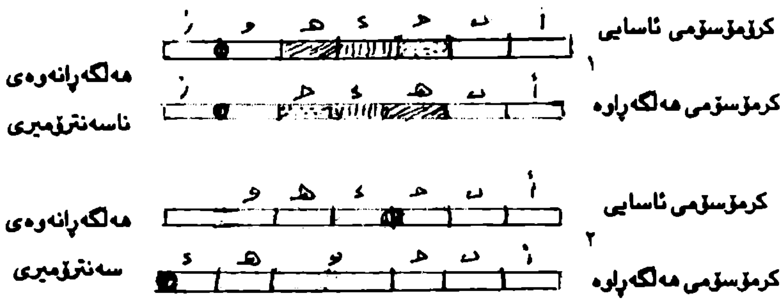



وێنە (١٧)

نائاسایی کەم بوون‌و پتر بوون

## هەڵگەڕانەوە Inversion :-

ئەم نائاساییە ریزبونی بۆماوەمادەی ناو کرۆمۆسۆمەکە دەگۆڕێت، نەك پێکهاتنەکەی ئەمەش لەئەنجامی شکاندنی کرۆمۆسۆمەکەدا رودەدات، کەپارچە شکاوەکە دوای ئەوەی ئەمسەرو ئەو سەر دەبێت سەر لەنوێ دەنوسێتەوە بەکرۆمۆسۆمەکەوە. بەمە ریزبونی گورزەکانی ناو کرۆمۆسۆمەکە تێك دەچێت. جا ئەم هەڵگەڕانەوەیە ناوەندە دەنکۆکەیی (سەنترۆمیری)دەبێت (Pericentric) واتە ناوەندە دەنکۆکە دەکەوێتە پارچە هەڵگەڕاوەکەوە یان ناوەندە دەنکۆکەیی(سەنترۆمیری) نابێت (Paracentric) واتە سەنترۆمیر ناکەوێتە ناو بەشە هەڵگەراوەکەی کرۆمۆسۆمەکەوە. جائەگەر هەڵگەرانەوەکە سەنترۆ میری بوو ئەوا هەندێك جار کرۆمۆسۆمێکی لێوە پەیدا دەبێت کە تەواو جیاوازە لەشێوەی کرۆمۆسۆمە بنچینەییەکە. خۆ ئەگەر ناوەراستە سەنترۆمیر بێت (Meta Centric) دور نیە بگۆڕێت بۆکۆتاییی‌یە سەنترۆمیر (Aero Centric) بروانە وێنە (١٨)




وێنەی (١٨)
هەڵگەڕانەوە

# بەشی شەشەم

## داماویەکان کەلەرێی ناناسایی کرۆمۆسۆمەکانەوەن

(Syndromes Caused By Chromosomal Abnormality)

داماویەکان بەگشتی لەئەنجامی کاری بازدانەوەیە Mutation لە بۆماوە پێکهاتوەکاندا. کەژمارەی کرۆمۆسۆمەکان‌و پێکهاتنیان دەگرێتەوە لەگەڵ پێکهاتنی کیمیایی جینەکان (DNA) ئەوەی زیاتر مەبەستمانە لێرەدا ئەو داماویانەیە کەلەئەنجامی تێکچونی ژمارەی کرۆمۆسۆمەکان یان پێکهاتنیانەوەیە. ئەم تێکچونانە لەشێوەی نەخۆشی بێ چارەدا دەردەکەون کەپێیان دەڵێن داماویەکان Syndromes چونکە لەئەنجامی کەم‌و کوڕی بۆ ماوە پێکهاتوەکانەوە یە بۆیە دەمانەوێت جیای بکەینەوە لە نەخۆشیە ئەندامێکانی تر کە هۆکەی میکرۆبیە، ئەمانەش هەندێکن لەو نەخۆشیانە.

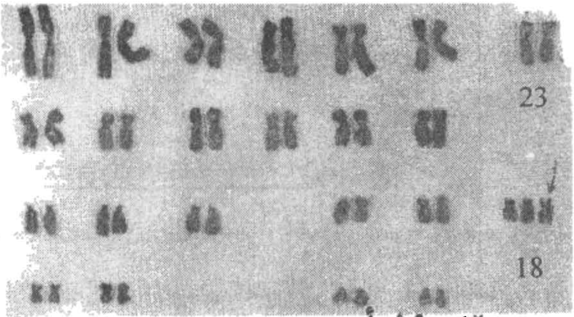
**١-داماوی ئەدوارد** ( Edward's Syndrome ) :-

ئەم داماویە بەناوی زانا ئەدوارد ( J.H.Edward) ناو نراوە چونکە لەساڵی (١٩٦٠)زدا ئەم زانایە لەگەڵ ئاوەڵەکانیدا توانیان ئەم نەخۆشیە دەستنیشان بکەن کەلەئەنجامی سێ بارەبونەوەی لەشە کرۆمۆسۆمی ژمارە هەژدە(١٨) وەیە کەدەکەوێتە کۆمەڵەی (E) لەکۆمەڵەی کرۆمۆسۆمەکان کەبە (47،18) نیشان دەدرێت لە بەرئەوە پێشی دەڵێن ناناسایی(18) (Abnormality-18) وێنە(١٩_أ). هەڵگری ئەم ناناساییە بەکەم ژیری‌و دەرکەوتنی هەمە جۆر ناتەواوی وتێکچونی(Malformation) لەزۆربەی ئەندامەکانی‌دا دەناسرێتەوە، بەتایبەتی گوێ یان ناناساییەو لەنزمیدایە، هەروەها دەم‌و لوتیان بچوکەو گورچیلەکانیان لەناڵ دەکات.

توش بوانی ئەم جۆرە داماویە بە زۆری لەتەمەنی ساوایدا دەمرن. نزیکەی لە (٩٠٪) ئەمانە ناگەنە تەمەنی شەش مانگی، هەندێکی زۆر کەمیان نەبێت تا تەمەنی ساڵە وەختینە وهەندێك جار تا دە(١٠) ساڵی یان پێگەیشتن‌و بلۆق بون بەرگە دەگرن. بەرگە گرتنیان‌و مانەوەیان بەپێی جۆری توخم دەگۆرێت. لەبەر ئەوەی مێینەکان (XX)هاوسەنگتر لەنێرینەکان(XY) بویە دەبینین مێینەکان زیاتر بەرگە دەگرن. رێژەی مانەوەی مێینە بۆ نێرینە تاپلەی پێگەیشتن نزیکەی (٣-١) واتە مانەوەی هەرسێ مێینە بەرامبەر بە یەك نێرینەیە(وێنە (١٩_ب)



وێنە١٩_ب
توشبوو بەداماوی ئەدوارد




وێنە ١٩_أ
کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی لە نائاسایی ئەدواردا

## ٢-داماوی داون (Down Syndrome)-

یەکێکە لەو داماویانە کەباش ناسراوەو زۆریش گرنگە، لەوە پێش پێیان دەوت مەنگۆل ئاسا(Mangolism) ئەم نەخۆشانە کورتە بالاٌن (نزیکەی چوار پێ بەرزن) چاویان لارە (واتە ئاسۆیی نین) گەللەی سەریان پانەو دەستیشیان کورتو نەستورە. لەپی دەست چرچ و لۆچە وپەنجە توتە لەجێی دووهێلٌ تەنها هێلٌێکی تیایە واتە تەنها دوو پلە پەنجە لەم پەنجەیەدایە وێنە(٢٠).



وێنە (٢٠)

**لە پی دەست لەداماوی داوندا**

دەمو چاویان خڕەو، دەم هەمیشە کراوەیەو زمانێکی گەورەی قاشقاشیان هەیە جومگەکانیان بەگشتی شل و شێواوونەرمە وێنەی (٢١).روخساری کەم ژیریان پێوە دیارە.

ئەم داماویە لەئەنجامی سێ بارەبونەوەی کرۆمۆسۆمێکی بچوکەوەیە لەکۆمەلٌەی(G) کە ئەویش کرۆمۆسۆمی ژمارە بیستو یەکە (٢١) وەبە (47،+21) نیشان دەدرێت وێنە(٢٢). هەر لەبەر ئەوەشە کەناسراوە بە

ناناسایی(۲۱)_(Abnormality -21). وەك دەركـەوتـوە نزيكـەی لـە (٤٠٪) ئەم نەخۆشانە لەو دايكانەوە دەبن كەتەمنيان لە (٣٥) ساڵ گەورەترە



وێنە (۲۱) توشبوو بەداماوی داون (گێلی مەنگولی)



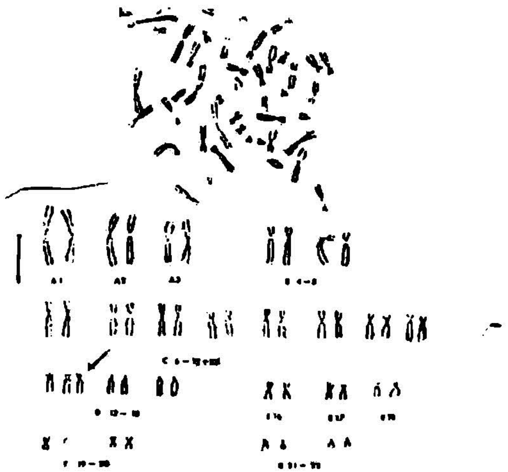


وێنە (۲۲) كۆمەڵەی

كرۆمۆسۆمی لە داماوی داون‌دا

## ٣- داماوی پاتاو( Patau's Syndrome):-

ئەم داماویە بەناوی زانا_ ك_ پاتاوەوە(K.Pataue) ناونراوە کەلەساڵی (١٩٦ )دا لەو لێکۆڵینەوانەدا کەکردنی بۆی دەرکەوت کە لەهەر (٥٠٠٠) مندالی ساوا یەکێکیان دوچاری ئەم داماویەیە، ئەمانە بە زۆری پێش تەمەنی سێ مانگی واتە هەر لەتەمەنی ساوایدا دەمرن، کەمیان هەیە بگاتە تەمەنی پێنج ساڵی . ئەم داماوانە بەبچوکی دەماخ وکەم ژیری و کەڕی



وێنە(٢٣) کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی

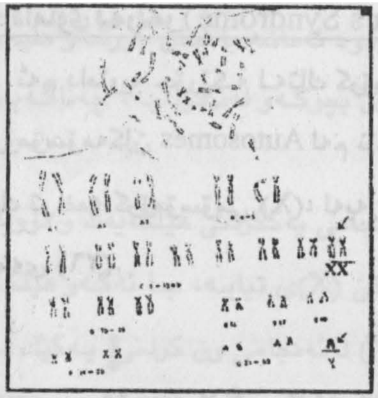
لە داماوی پاتاودا

جیادەکرێتەوە. زوربەیان لەوانەن کە چەندین تێکچون و نائاسایی پێکهاتن لەسەر ڕوی دەرەوەو ناوەوەیان دەردەکەوێت وەك نەخۆشی پوکانەوەی ماسولکەو دیاردەی دولجی فرەپەنجەیی هەروەها پشتی سەر دەرپەریوەو دڵیان نائاساییە. ئەم نەخۆشیە لەئەنجامی سێ بارە بونەوەی لەشە

کرۆمۆسۆمی ژماره(١٣)وەیە لەکۆمەڵەی (D) کەبە (47،+13) یان (2n+١) نیشان دەدرێت بڕوانە وێنە(٢٣).

**٤-داماوی کلاینفلتەر (Klinefelter Syndrome):-**

ئەم داماویە بەناوی زانا کلاینفلتەر(H.F.Klinefelter) ناونراوە کەلە ساڵی (١٩٤٢ز)دەستنیشان کردوە. ئەم زانایە بۆی دەرکەوت کە لە هەر (٥٠٠) منداڵی زیندو یەکێکیان دوچاری ئەم داماویەیە کەبریتی‌یە لە تێکچونی ژمارەی توخمە کرۆمۆسۆمەکان ئەویش بە زیادبونی توخمە کرۆمۆسۆمێکی (X) لە پیتراودا. کەلە ئەنجامی یەکگرتنی هێلکەیەکی نائاسایی کەدو توخمە کرۆمۆسۆمی (X)تیایە_ (xx) بەتۆوێکی ئاسای کەتوخمە کرۆمۆسۆمی (Y) تیایە، بەمە هێلکەیەکی پیتراوپێك دێت کە (xxy) تیادەبێت کەبە (xxy، 47) نیشان دەدرێت (وێنە_٢٤_). وەهەندێك جار زیاتر لە یەك کرۆمۆسۆمی (X) دەچێتە سەر توخمە کرۆمۆسۆمەکانی تر کەبە(xxxy، 48) یان بە (xxxxy، 49) نیشان دەدرێت، تاکی توش بو لەڕوی روخساری دەرەوەیدا نێرینەیە هەرچەندە توخمە ئەندامەکان بەتایبەتی گونەکان گەشەیان تەواو نیەو موی لەش بەگشتی کەمە، وە مەمکەکان Breastes لە قەبارەی ئاسایی گەورە ترو گەشەکردو ترن ئەمەش بەپێی پلەی توش بونەکە دەگۆڕێت. هەروەها رژێنەی پرۆستات (Prostate Gland) بچوکە. ئەمانە ژیر یان لە ژێر ئاستی ئاساییەوەیە، لەڕوی توخمەوە نەزۆك دەبن. (Infertile) هەروەها ئەمانە پەلەکانیان بەگشتی درێژەو بەتایبەتی پەلەکانی خوارەوەیان بەرەو ناوەوەیە وەك لەوێنەی (25) دا نیشان دراوە.



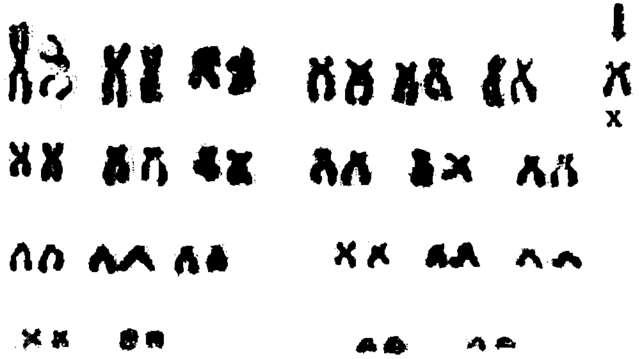

وێنە (٢٤) کۆمەڵەی
کرۆمۆسۆمی
لەداماوی کلاینفلتەردا



وێنە (٢٥) تووش‌بوو بەداماوی کلاینفلتەر

## ٥-داماوی تەرنەر ( Turner's Syndrome )

ئەم داماویە جۆرێکـە لـەتاك كرۆمۆسـۆمی Monosomic ژمـارەی لەشـە كرۆمۆسۆمەكان Autosomes لەم نائاساییەدا تەواوەو (٤٤) دانەیـە لەگـەڵ یەك توخمە كرۆمۆسۆمی (X)، لەبەر ئەوە بـە(45،+XO) نیشـان دەدرێت وێنەی (٢٦).



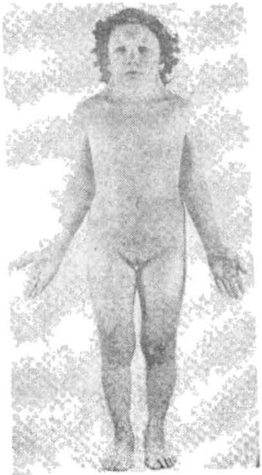

**وێنە ( ٢٦ )**

**كۆمەڵەی كرۆمۆسۆمی لەداماوی تەرنەردا**

ئەم داماویە لەساڵی (١٩٣٨ن) زانا تەرنەر (H.H.Turner) دەستنیشـانی كرد. لـە لێكۆڵینـەوەی لەشـە خانـەكانی ئەمانـەدا بارەتـەن نـابینرێت واتـە كرۆماتین سالیبە (chromatine negitive) ئەمانە بەرواڵەت مێینـەن بـەڵام مێینەیـەكی نائاسـایی. هێلكـەدان بچـوك و پوكاوەیـە، وە لەبرگـەی میكرۆسكۆبیدا ریشاڵی وگرۆگرۆ(streak ovaries) دەردەكەوێت لەبەر ئەوە ئەمانە نەزۆك دەبن، لـەبلوق بـونو پێگەیشـتنیاندا روخسـارە دوەمیـەكانی مێینەیان لەسەر دەرناكەوێت وەك گەشەو گەورەبونی مەمكو دابـەش بونـی

ری لەش و سوری مانگانە. لەروی دەرەوە ئەمانە بالآیان کورتەو ملیان ورت و ئەستورەو سنگیان پانەو گوێیان بچوکەو لەنزمیدایە، چەناگەیان ناسایی و ناتەواوە وێنەی (٢٧) .

تاك کرۆمۆسۆمی لەجۆری (Xo)لەئەنجامی یەکگرتنی هێلکەیەك و تۆوێك دەبێت کەیەکێکیان تەنها کرۆمۆسۆمێکی (X)ی تیایە، جا ئەگەر هێلکە یان تۆو هەندێك جار نائاسایی (XO) لەئەنجامی ون کردنی یەکێك لە همە کرۆمۆسۆمەکانی ناو پیتراوێکەوە دەبێت کە (XX) یان (XY) (لەسەرەتای قۆناغی شەق بون early cleargae stage لە گەشەی ریەلەدا ). ئەمەش دەبێتە هۆی دروست بونی نائاساییەك لە جۆری رایك (xo\xx) ئەم نائاساییە لە شێوەی جۆرێك داماوی ریەنچەدا(Tumer syndrom) دەردەکەوێت. بەلآم مێینەی ئەم داماویە اسایی ترە لە مێینەی داماوی (XO) هەروەها بالآیان بەرزترەو ژیرییان اترە و لەروی توخمیشەوە ئاسایی ترن.


شێوەی گشتی توش بوو بەداماوی تەرنەر



وێنە (٢٧) رووخسارەکانی داماوی تەرنەر

هـەندێك داماوی تـر هـەن کەلەئـەنجامی گۆڕانو تێکوچونـی ژمـارەی کرۆمۆســـۆمەکانەوە نیـــە بـــەڵکو بـــەهۆی شـــکاندنو قرتـــاندنی کرۆمۆسۆمەکانەوە دەبێـت بۆیـە تونـدو تیـژی نەخۆشیەکە بەپێی جۆری کرۆمۆسۆمەکەو گەورەوبچوکی پارچـە قرتاوەکـەو گرنگیەکـەی دەگۆڕێت. لەم داماو یانە:

**داماوی میاواندنی پشیله (Cri -Du- Chat Syndrome)**

بەهۆی پێشکەوتنی تەکنیکیـەوە زانـا لییـون(Liyeune) و ئاوەڵـەکانی توانیـان ئـەم داماویـە لـەمرۆڤ دا دەستنیشـان بکـەن کـە نەخۆشـیەکە بەدەنگی گریانی منداڵەکەدا دەناسـرێتەوە کـە لـە دەنگی پشیلە دەچێت (Cri-Du-Chat)(Cat's Cry) یان میاواندنی پشیلە (Mewing Cat -Like Cry) ئەمـە جگـە لـە ژمارەیـەك نائاسـایی تـر کەئـەم داماوانـەی پـێ جیادەکرێتەوە، دەمو چاویان پانەو کەللەی سەریان بەگشتی بچوكو پانـە. هـەروەها لوتیـان لـە شێوەی زینـدایەو کـەم ژێـرن(وێنـە ٢٨)، گەشـەو جوڵـەیان هێـواشو لەسـەر خۆیـە. بەتاقیکردنـەوە دەرکـەوتوە کەنزیکـەی (٢٠-٤٠) لەمانە لەتەمنی منداڵی و ساوایدا واتە پێش وەخت دەمرن.



وێنە (٢٨)
تـوشبوو بەداماوی
میاواندنی پشیلە

ئەم داماویە لەئەنجامی شکاندن و قرتاندنی باڵە کورتەکەی کرۆمۆسۆمی

پێنجەمەوەیە لەکۆمەڵەی _(B) واتە ئەم باڵە کورتە نەگوێزراوەتەوە بۆ

منداڵەکە بروانە وێنە(٢٩).



وێنە(٢٩)

کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی لەداماوی میاواندنی پشیلەدا

نائاساییەکی تری لەم شێوەیە هەیە بەڵام میاواندنی پشیلەی لەگەڵدا

نیە، ئەمیش لەئەنجامی ون کردنی پارچەیەکە لەکرۆمۆسۆمی ژمارە چوار

لە هەمان کۆمەڵەی (B).

## داماوی فیلادلڤیا (Phila Delphia Syndrome)

یەکێکی تر لەداماویەکانی مرۆڤ کەلەئەنجامی لەت بونی کرۆمۆسۆمی ژمارە (٢٢)کەناسراوە بەداماوی فیلادلڤیا(Phila delphia Syndrome) بەناوی ئەو شارەی ئەم کرۆمۆسۆمەی تیادەستنیشان کرا وەبە کرۆمۆسۆمی (Ph) ناونرا (Ph Chromosome) لەلایەن زانا تاو (I.M.Tough) لەگەڵ ئاوەڵەکانی. کەمو کورتی ئەم کرۆمۆسۆمە دەبێتە هۆی نەخۆشیەکی هەمیشەیی درێژخایەن (Chronic) لەخرۆکە سپی یەدەنکدارەکاندا (Granulocytic) کەبریتی یە لە سپی بونی خوێن (Leukemia). هۆی ئەمەش لەت بون و ون کردنی پەلە درێژەکەی کرۆمۆسۆمی ژمارە( ٢٢ )لەکۆمەڵەی ( G) کە بۆیەکەم جار لەخانەکانی مۆخی ئێسکدا (Bone Morrow) دۆزرایەوە وەك نیشان دراوە لە وێنە(٣٠)دا.



وێنە (٣٠)

کۆمەڵەی کرۆمۆسۆمی لەداماوی فیلا دلڤیا

## کەم بونو پتربون (Duplication And Diffficency)

نەمانی بەشێك لە کرۆمۆسۆم بەکەم بون ( Deficiency) دادەنێرت، ..ام دەستکەوتنی بەشێکی گەورە لە کرۆمۆسۆم بە پتر بون ( دوهێندبون) Duplication) دەژمێرێت. زۆر جار ئەم گۆرانکاریە لە کرۆمۆسۆمەکاندا بە ...ای وەبەهۆی رۆشنە ووردبینەوە دەبینرێنو دەستنیشان دەکرێن. ..که کرۆمۆسۆمە نائاسایەکەدرێژ تر یان کورت دەردەکەوێت ئەگەر لەگەڵ ..رۆمۆسۆمە ئاساییەکانی ترا بەراوورد کران بەتایبەتی کاتی جوت بونیان ..گەڵ کرۆمۆسۆمە لێکچوە ئاساییەکانیاندا دەبینین ئەم جوت بونە بە ..ێژای هەردوو کرۆمۆسۆمەکە جێ بەجێ نابێتو نایەتەدی چونکە هەمیشە ..ەکێکیان درێژتر دەبێت لەوی تریان بۆیە ئەو درێژیە لە شێوەی پێچێکی ..وانەیدا دەردەکەوێت (وێنەی ١٧) ئەم جۆرە بازدانە دەبێتە هۆی ..رینی رێژەی بۆماوە مادەی ناو کرۆمۆسۆمەکان جابە زۆربون بێت یان ..م بون. ئەگەر هاتو ئەم بازدانە لەهەردوو کرۆمۆسۆمە لێکچوەکەدا بو ..وا کێشەو زیانی زۆر گەورەتر دەبێت لەوەی کەئەگەر تەنها لە یەکێك ..دو کرۆمۆسۆمە لێکچوەگەدابێت. وەهەمیشە کاریگەری پتربون لە ..اریگەری کەم بوون کەمترە لەسەر تاکە تووشبووەکە. یەکێك لەو مندالانە ..داماوی کەم بوونو پتربوونی هەیە لە کرۆمۆسۆمی ژمارە (٣)دا لەلایەن ..لدەردایس (P.W.Alderdice) دەستنیشان کرا لەگەڵ تێبینی کردنی ..ر لەروخسارە جیاکەرەوەکانی بەتایبەتی کەللەی سەری لەشێوەی ..وچەکیدایەو خوێنهێنەرەکانی پێستی سەرهەڵ ئاوساوو دەرپەڕیون، ..مووچاو تووکنەو برۆ بەرزو دەرپەڕیوە، گۆی چاو بزێوو نەسرەوتە لوتکورتەو ستونی نییەو کونە لوتەکانیش تەواو رێك نین، شێوەی گوێ

نائاسايیەو لەنزمیدایە، هەروەها کەوانەی مەلاشوو قوڵ دەبێت (واتە بنمیچی دەم)_ ملێکی کورتی هەیە، پێ نائاساییەو پەلەکانیش هەروەها کورتن (وێنە٣١_أ).

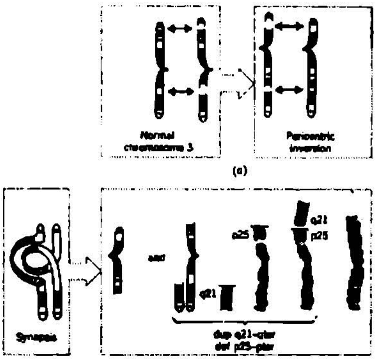


وێنە( ٣١_أ)

تووشبوو بەداماوی کەمبوونو پتر بوون

روخسارەکانی داماوی کەمبوونو پتربوون لەکرۆمۆسۆمی ژمارە(٣)دا.

(وێنە_٣١_ب) تووش بوون بەونکردنو پتر بوون لەکرۆمۆسۆمی ژمارە(٣)دا.




وێنە (٣١ب)

نائاسای کەم بوونو پتر بوون لە کرۆمۆسۆمی (٣)

## هەڵگەرانەوە_(Inversion)

ئەم نائاساییە ریزبوونی بۆماوەی مادەی ناو کرۆمۆسۆمەکە دەگۆڕێت ...لە پێکهاتنەکەی.

ئەویش بەلەت بوونو شکاندنی کرۆمۆسۆمەکەو دووبارە پێکەوە ...ساندنەوەیانو چاکبونەوەیان بەڵام بەشێوەیەکی پێچەوانەو هەڵگەڕاوە، ...لە ئەم سەروئەوسەر دەبن، بەمە ریزبوونی گورزەکانی ناو کرۆمۆسۆمەکە ...ێك دەچێتو هەندێکیان پێچەوانە دەبن. جا ئەم هەڵگەرانەوەیە ...ەنترۆمیری Pericenric دەبێت (واتە ناوەندە دەنکۆکە دەکەوێتە ناو پارچە هەڵگەڕاوەکەوە)_ یان ناسەنترۆمیری (Paracentric) دەبێت ( واتە ...اوەندە دەنکۆلە ناکەوێتە ناو پارچە هەڵگەڕاوەکەوە).

ئەگەر هەڵگەڕانەوەکە لەجۆری سەنترۆمیری بوو ئەوا هەندێك جار ...رۆمۆسۆمێکی تازەی لێوە پەیدا دەبێت کەتەواو جیاوازە لەکرۆمۆسۆمە ...اساییەکە. خۆ ئەگەر ناوەراستە دەنکۆکە بوو (Metacentric) دوور نییە ...گۆڕێت بۆ کۆتاییە دەنکۆکە (Acrocentric) هەندێك لەم هەڵگەڕانەوانە ...وتبوونی دوو کرۆمۆسۆمە لێکچووەکە، بەتایبەتی لەقۆناغی سەرەتایی ...مەدابەش بووندا هەندێك نائاساییو داماوی دوچاری هەڵگرەکەی دەکەن. ...روەها هەڵگەرانەوە هۆیەکە بۆ دابڕانی جینەکانی سەر هەمان کرۆمۆسۆم ...بەکتری، واتە نەمانی بۆماوە پەیوەندی لەنێوان هەندێك لەجینەکان ...تایبەتی ئەوانەی نزیك شوێنی شکاندنەکەن کە دوور نییە زیانی گەورە ...گەیەنێت بەهەڵگرەکەی.

# بەشی حەوتەم

## شێوازی گواستنەوەی نەخۆشیە بۆماوەییەکان

لێکۆڵینـەوە لەنەخۆشـیە بۆماوەییـەکانی مـرۆڤ بـەندە بەلێکۆڵینـەوەی چۆنیەتی گواستنەوەیان لەباوانەوە بـۆ نەوەکـەیان هـەروەها گواسـتنەوەی لەناو خزمانیشدا. زانیاریمان دەربـارەی بۆمـاوە نەخۆشـیەکان یارمـەتیمان دەدات لـەرێنماییی و ئامۆژگـاریکردنی خـێزانی توشـبوەکە لـەروی ئەگـەری دووبارە بونەوەی ئەو نەخۆشیانە لەتاکەکانیتری ئـەو خـێزانـەدا، لەلایـەکی ترەوە دەستنیشـانکردنی جۆری نەخۆشـیەکە، رێگـەی خۆپاراسـتن یـان چارەسەرکردن ئاسان دەکات کەئەمانە بەگشتی لەرێی شارەزابوون دەبێت بەنەخۆشیەکە. جا بزانـین جۆرەکـانی بۆمـاوە کامانـەن کەدەسـتیان هەیـە لەگواستنەوەی نەخۆشیەکاندا.

**بۆماوەی تاکە هۆ** (Unifactorial Inheritance) :-

هەندێك جار پـێی دەڵێـن بۆمـاوەی مـەندلی لـەمرۆڤـدا. مەبەسـت لـێرەدا ئەوەیە کەتەنـها هۆیـەك هەیــە بـۆ گواسـتنەوەی نەخۆشـیەکە، چونکـە بەدەگمـەن رێ دەکـەوێت هـەردوو جینەکـە نائاسـایی بـن و بەرپرسـیارین لەدەرخستنی نەخۆشیەکە بەڵام ئەو ئەلیلانە دەکەونە ژێر رکێفی یاسـاکانی مەندلەوە، کارکردنیشیان شێوازی جیای هەیە کـە بـەپێی جـۆری جینەکـە دەگۆڕێت. شێوازەکانیش ئەمانەن:

١_ بۆماوەی لەشە کرۆمۆسۆمی زاڵ — Autosomal dominant

٢_ بۆماوەی لەشەکرۆمۆسۆمی بەزیو — Autosomal recessive

٣_ بۆماوەی توخمە کرۆمۆسۆمی بەزیو — Sex linked recessive

## ١_ بۆماوەی لەشە کرۆمۆسۆمی زاڵ( Autosomal dominant )

ئەمـــەش وادەگەیـــەنێت کەنەخۆشـــیەکە بـــەهۆی جینێکـــی زاڵـــەوە دەگوێزرێتـــەوە، وە کۆبونـــەوەی ئـــەم دوو جینـــە بەیەکـــەوە لـــەپیتراوێکدا (Zggote) زۆر دەگمەنـــە واتـــە بەدەگمـــەن چونیەکـــە پیـــتراوێك (Homo zygte) بۆ ئەم نەخۆشیە دەبینرێت لەبەر ئەوە زۆربەی زۆری توشبوەکـان لەپیتراوێکی ناچون یەکەوە (Hetero zygot) پـەیدا بـوون، واتـە هـەڵگری ئەم داماویە هەمیشە یەکێك لەدوو جینە ئەلیلەکەی نائاسـاییەو ئـەوی‌تریان ئاسـایی دەبێـت، لەبەرئـەوە ئەگـەر کەسـێکی توشـبوو بەنەخۆشـیەکی زاڵ لەگەڵ تاکێکی ئاسایی‌دا جوت بوو ئەوا ئەگەری دوبارە بونەوەو دەرکەوتنی ئـەم نەخۆشـیە لەمنداڵـەکانیاندا بـەرێژەی لـــە (٥٠٪) دەبێـــت لەهـــەر سكوزایەکدا.

واتە هەر منداڵێك ئەگەری لە (٥٠٪) هەیە بۆ توشبوون بەم داماویە_ هۆی ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ تاکە توشبوەکە چونکە دوو جـۆر گـەمێت دروسـت دەکات جۆرێکیان ئەو کرۆمۆسۆمەی تیا دەبێت کە هەڵگری جینە نائاساییە زاڵەکەیەو(مـــ) ئـەوی‌تریان هـەڵگری جینـە ئاسـاییە بەزیوەکەیـە(م) بـەڵام تاکی ئاسایی یەك جۆر گـەمیت دروسـت دەکـات ئـەویش هەمیشـە هـەڵگری جینە ئاساییە بەزیوەکەیە(م) جائەگەر گەمیتی هەڵگری جینـە نائاسـاییەکە لەگەڵ هەر گەمیتێکی تاکە ئاسـاییەکە یـەکیان گـرت ئـەوا پیـتراوێك پـەیدا دەبێـت لـەجۆری ناچونیـــەك (Heterozygote) کـــەتاکێکی توشبـــووی لێوەبەرهـەم دێـت. بـەڵام ئەگـەر کەمیتـە ئاسـاییەکانی تاکـە توشبووەکـە لەگەڵ هەر گەمیتێکی تاکە ئاساییەکەدا یەکی گرت ئەوا پیتراوێکی چونیەك

(Homozygote) پێکدێت کەگەشە دەکات بۆ کۆرپەلەیەکی ئاسایی، وەك ام خشتەیەدا رونکراوەتەوە،

گەمیتەکانی تاکە ٪ناناسییەکە

گەمیتەکانی تاکە ئاساییەکە

| | م | مـــ |
| --- | --- | --- |
| م | م م | م مـــ |
| م | م م | م مـــ |

م  جینی بەزیوی ئاسایی

مـــ _جینی زاڵی نائاسایی

(٥٠٪) (م_م) چونیەکە پیتراو ئاسایی دەبن.

(٥٠٪) (م مـــ) ناچونیەکە پیتراو تاکەکانی نائاسایی دەبن.

ئەم ڕێژەیە لە هەندێك خێزانی بچوکدا کە ژمارەی تاکەکانی کەمن و لە دوو تا سێ منداڵ تێپەڕناکات زۆر ئاشکرا نییە چونکە هەندێك خێزانی بەدبەخت هەیە گشت منداڵەکانی دووچاری نەخۆشیەکەن، لەکاتێکدا هەندێك خێزانیتری بەختەوەر هیچ کامێك لەمنداڵەکانیان هەڵگری نائاساییەکە نابن.

ئەم جۆرە بۆماوەیە (بۆماوەی لەشە کرۆمۆسۆمی زاڵ) بەمانە دەناسرێتەوە:

## جیاکەرەوەکانی بۆماوەی لەشە کرۆمۆسمی زاڵ:

١_ هەر وەچەیەك چەند تاکێکی توشبووی تیا دەردەکەوێت ئەمەش مانای وایە نەوەکان بەشێوەیەکی ستونی نائاساییەکە بۆ یەکتر

دەگوێزنەوە. لەبەرئەوە ئەم جۆرە گواستنەوەیە ناسراوە بەگواستنەوەی ستوونی (Vertical transmiasion)

٢_ تاکی ئاسایی نەخۆشیەکە بۆ وەچەکەی ناگوێزێتەوە.

٣_ تاکی نەخۆش بەرێژەی لە (٥٠٪) نەخۆشیەکە بۆ منداڵەکانی دەگوێزێتەوە (چونکە تاکی چونیەکە پیتراو زۆر دەگمەنە)

٤_ ئەکەری توش بوون بەم جۆرە نەخۆشیانە لەکوڕو کچدا وەك یەکە.

ئەگەر هاتوو یەکێك لەمنداڵەکانی خێزانەکە دووچاری ئەم داماویە هات بێئەوەی هیچ کام لەدایكو باوکەکە نیشانەی نەخۆشیەکەیان پێوە دیار بێت، ئەوا ئەم دیاردەیە بەیەکێك لەم روونکردنەوانەی خوارەوە لێك دەدرێتەوە:

١_ دوور نییە ئەو منداڵە دووچاری بازدانێکی نوێ بوو بێت. (New mutation) کەبەهۆیەوە جینە ئاساییەکە گۆڕابێت بۆ جینێکی نائاسایی. لێرەدا مەبەستمان لەبازدان گۆڕینی یەکێك لەتفتە نایترۆجینیەکانی ناو زینجیرەی ناوکە ترشی رایبی کەم ئۆکسجینە (DNA) کەنمونەی جینەکەیە. دەستنیشانکردنی ئەم دیاردەیە کارێکی ئاسان نییە هەروەك بڕیاردان لەسەریشی پێویستی بە لێکۆڵینەوەو پشکنین هەیە لەگەڵ باوكو دایکەکەدا تابزانرێت ئەگەر هیچ نیشانەیەکی نەخۆشیەکە (چ لەناوەوەو چ لەدەرەوە) هەیەو دیارە، یان نا ، دوای دڵنیابوون لەنەبوونی نەخۆشیەکە لەباوكودایكو منداڵەکانیاندا، ئەوسا دەتوانرێت بڕیار بدرێت کەهۆی نەخۆشیەکە بازدانێکی تازەیە، وە هیچ ئەگەرێکیش نییە بۆ دووبارەبوونەوەی ئەم نەخۆشیە لەنێوان تاکەکانی (خوشكوبرا) ئەو خێزانەدا.

بەڵام ئەگەری توشبونی منداڵەکانی ئەو تاکە نەخۆشە لەداهاتوودا ڕێژەی (٥٠٪)یە.

٢ گشت جینە زاڵەکان لەدەربڕینی دەستەڵاتیانا وەك یەك نین، بۆیە دەبینین کاری هەندێکیان هێندە لاوازە نابێتە هۆی دەرکەوتنی نیشانەکانی نەخۆشیەکە لەسەر توشبووەکە، لەکاتێکدا کاریگەری هەندێك جینیتر هێندە بەهێزە نیشانەکانی نەخۆشیەکە زۆر بەتوندی لەسەر توشبووەکە دەردەکەون. بۆیە دەبێت زۆر بەوردی لەدایكو باوکەکە بکۆڵترێتەوە بۆ دڵنیا بوون لەنیشانەکانی نەخۆشیەکە چەند کەم یان شاراوە بن، بۆ نموونە دیاردەی فرەپەنجەیی (Poly dactyly) کە لەشە جێنێکی زاڵ بەرپرسیارە ئێی، هەندێك لەهەڵگرانی ئەم جینە تەنها دەرچوویەکی بچووکیان بەپاڵ پەنجە توتەوە هەڵگرتووە، بەڵام لەهەندێکیتردا ئەو دەرچووە هێندە گەورەیە وەك پەنجەیەکی ئاسایی دەردەکەوێت کەپێی دەڵێن پەنجەی شەشەم.

٣ هەندێك لەهەڵگرانی ئەم جینە زاڵە هیچ نیشانەیەکی نەخۆشیەکەیان پێوە دیار نییە، بەم دیاردەیە دەڵێن دەرنەکەوتن (Non penetrance) یان نەپێکاندن. بەهۆی ئەم دیاردەیەوە دەتوانین هەندێك باری تریش لێك بدەینەوە، وەك دەرکەوتنی تاکی توش بوو لەنەوەی یەکەمو سێهەم وە دەرکەوتنی لەنەوەی دووەمدا_ Skipped gene ratio لێرەدا دەتوانین توانای دەرکەوتن (Penetrance) بەوە پێناسە بکەین کە بریتییە لەتوانای جین بۆ دەربڕینی ئەو روخسارەی کەلێی بەرپرسیارە.

ئەمانەش هەندێك نموونەی لەشە نەخۆشیە زاڵەکانن لەمرۆڤدا.

# نەخۆشیە زاڵەکان.

**١_ وەرەمی دەمارە ریشاڵ_ ( Neuro Fibromatosis ):-**

یەکێکە لەنەخۆشیە بۆماوەییەکان کە بەهۆی جینێکی زاڵەوە دەگوێزرێتەوە_ Autosomal_ dominant نەخۆشیەکە بریتی‌یە لەدروست بوونی وەرەم لەبەرگی دەمارە ریشاڵەکانی_ Neuro lemma_ چێوە کۆئەندامی دەمار بەتایبەتی کاسە دەمارەکان (Craneal nerve)_ لەنیشانەکانی ئەم نەخۆشیە دەرکەوتنی پەڵەی قاوەییە لەسەر پێست کەناسراوە بەپەڵەی شیرقاوە_ Caffe aulait spot_ ئەویش لەئەنجامی ئەو وەرەمانە کەلەسەر دەمارەکانی رووکاری دەرەوە پەیدا بوون، کەهەندێك جار شێوەی گرێگرێ دەدەن بەدەمارەکە. مەترسی ئەم نەخۆشیە لەوەدایە کەنزیکەی (٥_ ١٥٪)ی دەگۆڕێت بۆ وەرەمی خراپی وەك شێرپەنجە لەخاوەنەکەیدا.

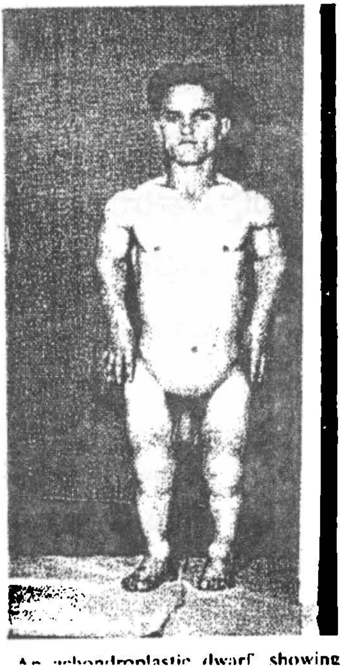
**٢_ وشکهەڵاتنی گرۆگرۆ Tuberous Sclerosis:-**

ئەمیش بریتی‌یە لەنەخۆشیەکی بۆماوەیی کەبەهۆی جینێکی زاڵەوە دەگوێزرێتەوە، بەڵام هەموو جارێك بەکار نی‌یە، واتە هەندێك جار هەڵگری جینەکە نیشانەو ماکی نەخۆشیەکەی پێوە دیار نی‌یە بەڵام دەیگوێزێتەوە بۆ منداڵەکانی، ئەم نەخۆشیە بەزۆری رژێنەکان (Glands) دەگرێتەوە بەتایبەتی چەوریەرژێنەکان_ بۆیە پێی دەڵێن وەرەمی چەوریە رژێن (Adenoma cebaceum) تووشبوانی ئەم نەخۆشیە بەوە جیادەکرێنەوە کە هەندێك پەپکە (Papule)ی تایبەتی لەسەر لووتو رووومەتیان دەردەکەوێت. بەهۆی نیشتنی کالیسیۆم لەسکۆڵەکانی مێشکدا، توشبوان فێو پەرکەمیان (Convulsions) لێدێتو کەم ژیریو بیرکۆڵیان پێوە

،راره، بەڵام بەرێژەی جیاواز. مەترسیی ئەم نەخۆشیە لەوەدایە کە
،یەکەی (١_٣٪)ی ئەمانە لێیان پیس دەکات بۆ وەرەمی خراپو
،ەرزبوونەوەی پەستان لەدەماغو کەللەی سەریاندا.

**٢_ کورتە باڵا Achondroplasia :_**

ئەم جۆرە روخسارە لەکورتە باڵایی نەخۆشیەکی بۆماوەییە جێنێکی زاڵ
،دەگوێزێتەوە، نەخۆشیەکە لەئەنجامی کەموکوڕی بەئێسکبوونی
(Ostaition) کرکراگەکانی کۆتایی ئێسکە درێژەکانی چوار پەلدایە،
لەکاتێکدا کەگەشەی ئێسکەکانی کەمەرو سەرو ئەوانیتریش لەباری پانی
ئاساییە، بۆیە دەبینین نەخۆشەکە کورتە بنە دەردەچێت، بەڵام بەهۆی
گەشەی ئاسایی کەللەی سەرو دەستوپێیو قەفەزەی سنگ... شێوەی
لەش دەشێوێت. ئەم نەخۆشانە
لەرووی توخمو ژیریەوە هیچ
کەموکوریەکیان نییە، بەڵکو بەهۆی
سەرو سیماو توانایانەوە زۆربەی
کاری سێرکەکان
دەرازێننەوە(وێنە_٣٢_).



14 An achondroplastic dwarf showing l...

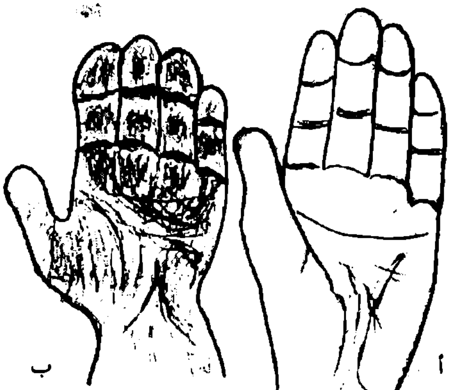
(وێنە_٣٢_ کورتە باڵا لەداماوی گەشە
وەستانی کرکراگە لە پارچەکانی پەلەکاندا
.(Achondroplasia)

## ٤_ گورچیلەی فرە توورەکە، Polysystic kidneys:-

گواستنەوەی ئەم نەخۆشـیە بـەهۆی لەشـە جینێکـی زاڵەوەیـە کەدەبێتـە هـۆی پـەیدابوونی چـەندین تورەکـەی نائاسـایی لەسـەر گورچیلـەی توشبووەکـە، کـەکار دەکەنـە سـەر فرمانـەکانی، ئەمـە جگـە لەچـەندین کـەموکوڕی تـری گورچیلـە (Renal failure) بەتایبـەتی لەقۆناغـەکانی کۆتاییدا، واتە نەخۆشەکە تابەرەو تەمەن بڕوات ئـەم کەموکوڕیانـە زیـاتر پەرە دەسێنن.

## ٥_ پەنجە کورتی Brachy dactyly:-

یەکەم روخساری بۆماوەیی بوو لەمرۆڤدا دەسنیشانکرا کەیاسای مەندلی بەسەردا دەسەپێت دوای لێکۆڵینەوەی رەچەڵەکی چەندین خێزان، لەسـاڵی (١٩٠٥ن)دا ئەم دیاردەیـە وەك روخسـارێکی بۆمـاوەیی خرایـە روو زۆریشـی لەبارەوە بڵاوکرایەوە_ یەکێکە لەروخسارە زاڵە زۆر دەگمەنـەکان. هـەڵگری ئەم روخسارە بەوە جیادەکرێتـەوە کـە دوو پلـە پەنجـەی کۆتـایی لەگشـت پەنجەکانی دەستوپیّدا یەك گرتوونو بەیەك پلە پەنجە دەردەکەون وەك لەوێنە (٣٣)دا دیارە.




وێنە(٣٣)

أ_دەستێکی پەنجە ئاسایی.

ب- دەستێکی پەنجە کورت

٦_ پۆرفیریا _Porphyria:-

نەخۆشیەکی بۆماوەییە کە بەهۆی جێنێکی زاڵەوە دەگوێزرێتەوەو دەبێتە هۆی تێکچونی ئەو ئەنزیمە کەبەشداری سووڕی تێکشاندنی هیم (Haeme) دەکات، واتە هیم بەتەواوی تێك ناشكێت، بۆیە مادەی پۆرفۆبیلینۆجین (Porphobilinogen) لەگەڵ میزی ئەم نەخۆشانەدا دەکرێتە دەرەوە. لەبەر ئەوە میزەکە رەنگێکی مەیلەو ترش (سماق)ی هەیە بۆیە پێی دەڵێن سماقی ئەم نەخۆشانە بەزۆری توشی سك یەشەی کوتوپڕ دێن بەهۆی گرژبوونی توندی ماسولکەکانی ریخۆڵەیانەوە، زۆرجاریش بەهۆی بەکارهێنای هەندێك دەرمان کەهەستیاریان پێی هەیە وەك حەبی نەزۆکیو ئەلکهولو میثایل دۆپاو... هتد. ئەمە جگە لەوە کەکەم خوێن دەبنو هەستیاریان بەرووناکی دەبێت. هەروەها تووشی نەخۆشی دەمار دێنو باری دەروونیان دەشێوێت.. هەندێکیش لەمانە سپڵیان گەورە دەبێتو دەئاوسێت وە تووشی زەردووی دەبن. هەندێك جار میزی نەخۆش ئاساییە، بەڵام بەهۆی بوونی رێژەیەکی زۆر لەمادەی پۆرفۆبیلینۆ جین (کە نائاسایی لەمیزدا نییە) میزەکە رەنگێکی پرتەقاڵی هەیە بەتایبەتی ئەگەر هەستی میزەکە بەرزبوو وە ئەگەر ئەو میزە بۆ ماوەیەك درایە بەرخۆر ئەوا رەنگەکەی دەگۆڕێتو رەنگی ترش واتە (سماق) وەردەگرێت کە رەنگێکی سورخونە.

## ٢_ بۆماوەی لەشە کرۆمۆسۆمی بەزیو ( Auto somal recessive )

ئەم جۆرە نەخۆشیانە تەنها لەوانەدا دەردەکەون کەهەردوو جینە بەزیوەکە هەڵدەگرن واتە سەبارەت بەجینە نائاسایییەکە چونیەکە. پیتراو (Homozygot) دەبن. ئەمەش وادەگەیەنێت هەردوو جینە نائاسایییەکە لەهەمان تاکە تووشبووەکەدا کۆبوونەتەوە خۆ ئەگەر ئەلیلێکیان ئاسایی بێتو ئەویتریان نائاسایی ئەوا نیشانەکانی نەخۆشییەکە دەرناکەوێت چونکە جینە نائاسایییەکە لەبەر ئەوەی بەزیوە ناتوانێت لەبەردەم جینە ئاسایییەکەدا دەربکەوێت کە جینە زاڵەکەیە.

بۆماوەی لەشەکرۆمۆسۆمی بەزیو بەمانە جیا دەکرێتەوە:

١_ ئەم جۆرە نەخۆشیە لەهەمان نەوەداو لەنێوان خوشکو براکان بێ جیاوازی دەردەکەون بەڵام باوانیان هیچ نیشانەیەکی نەخۆشیەکەیان پێوە دیار نییە واتە نەخۆش نین_ بەم جۆرە دیاردەیە دەڵێن گواستنەوەی ئاسۆیی (Horizental transmiasion) واتە دایکو باوك هەڵگری جینە نائاسایییەکەن بەڵام نەخۆش نین. خۆ ئەگەر منداڵێکیان یان زیاتر، یەکێك لەجینە نائاسییەکەی لەباوکەوەو ئەویتریانی لەدایکەوە وەرگرت بەهۆی گەمیتەکانیانەوە ئەوا پیتراوێکی چونیەك (Homozygot) دروست دەبێت کەگەشە دەکات بۆ منداڵێك کەهەڵگری نەخۆشیەکە دەبێت. بەڵام ئەگەر یەکێك لەدایكو باوك نەخۆش بوو وە ئەویتریان نەخۆش نەبوو ئەوا گشت منداڵەکانیان هەڵگری جینێکی نەخۆشیەکە دەبن بێ ئەوەی نیشانەی نەخۆشیەکەیان لەسەر دەرکەوێت چونکە ئەو جینە نائاساییە بەزیوە، لەبەردەم ئەلیلە ئاساییە زاڵەکەیدا هیچ کاریگەریەکی نابێت.

١ ژنخوازی نێوان خزمان رێژەی تووشبوون بەم نەخۆشیە پتر دەکات چونکە دوور نییە زۆربەی زۆری نێرینەو مێینەی ناو ئەو خزمانە هەڵگری جینە نائاساییەکە بن کەئەوانیش لەباپیرانیانەوە بۆیان ماوەتەوە بێئەوەی هیچ نیشانەیەکی نەخۆشیەکەیان پێوە دیار بێت، بەڵام بەرێگەی ژنخوازی لەنێوانیاندا ئەمانیش دەیگوێزنەوە بۆ نەوەکانیان کە بواری تووشبوون پتر دەکات.

٢_ هەردوو توخمی نێرینەو مێ ینە بەیەکسانی توشی نەخۆشیەکە دەبن، واتە رێژەی توشبون بەم نەخۆشیە بەپێی توخم ناگۆڕێت.

٣ ئەگەری توشبون لەوانەدا کەباوانیان هەڵگری جینە نائاسییەکەن لە (٢٥٪)، بۆهەر سکوزایەك واتە لەهەر منداڵبوونێکدا. هەروەك لەخشتەکەدا دەردەکەوێت:

م_ جینی ئاسایی

مـ_ جینی نائاسایی

گەمیتەکانی باوك

گەمیتەکانی دایك

| | م | مـ |
|---|---|---|
| م | م م | م مـ |
| مـ | م مـ | مـ مـ |

گەمیتەکانی باوان کە هەڵگری جینی نائاساین دوو جۆرن: (م) یان (مـ) دەبێت.

هەر لەخشتەکەدا دیارە کە لە (٢٥٪)ی منداڵەکان توشدەبن (مـ.مـ). نیوەشیان وەك باوان هەڵگری جینە ناناساییەکەن (م.مـ). وە لە (٢٥٪)کەی تریش نەنەخۆش دەبن وە نەهەڵگری جینە ناناساییەکەش دەبن (م.م).

بەڵام ئەگەر یەکێك لە باوان نەخۆش بوو وەئەویتر ساغ ئەوا منداڵەکانیان بەم شێوەیە دەبێت: بڕوانە خشتەکە

گەمیتەکانی توش بوو (نەخۆش)

جینی ناناسایی(مـ)

جینی ئاسایی(م)

گەمیتەکانی تاکی ساغ

| | | |
|---|---|---|
| | مـ | مـ |
| م | م مـ | م مـ |
| م | م مـ | م مـ |

منداڵەکان بەگشتی هەڵگری جینە ناناساییەکە (مـ) دەبن بەپاڵ جینە ئاساییەکەوە (م) واتە پێکهاتنیان (م.مـ) دەبێت بەڵام بەرواڵەت نەخۆش نین.

ئەو منداڵانە کەیەکێك لەباوانیان لەشە نەخۆشیەکی بەزیوی هەیە، وە ئەویتریان هەڵگری جینی نەخۆشیەکەیە ئەوا ڕێژەی توشبوونیان لە (٥٠٪) دەبێت وەك لەخشتەکەدا دەردەکەوێت:

باوانی توش بوو (مــ. مــ)

باوانی هەلگری جینی نائاسایی (م_مــ)

گەمیتەکانی توش بوو (نەخۆش)

| | مــ | مــ |
|---|---|---|
| مــ | مــ مــ | مــ مــ |
| م | م مــ | م مــ |

گەمیتەکانی هەلگری جینی نائاسایی

دەبینین نیوەی منداڵەکان نەخۆش نین بەڵام هەلگری جینە نائاساییەکەن (م.مــ)وە نیوەشیان نەخۆش دەبن (مــ. مــ)و هەلگری هەردوو ئەلیلە نائاساییەکەن.

# نەخۆشیە بەزیوەکان

لەشە نەخۆشیە بەزیوەکان زۆرن ئەمە هەندێکیانە:

**١_ نەخۆشی ریشاڵە توورەکەی پەنکریاس_ ( Fibrocystic disease of pancreas ) ٤:-**

ئەم نەخۆشیە بەزۆری لەدەوڵەتانی رۆژئاوای ئەورووپادا بڵاوە، کەلە هەر (٢٠٠) منداڵ یەکێکیان دووچاری ئەم نەخۆشیەیە. وە ئەو منداڵەی توشی ئەم نەخۆشیە دێت ئەگەری گیراندنی ریخۆڵەی زۆرە کە هەر دوای لەدایکبوون زۆرجار نیشانەکانی لێدەردەکەوێت، وەك نیشانەکانی بەدخۆراکی و کەمی کێش و دواکەوتنی گەشە، ئەگەرچی خۆراکیشی تەواو رێك‌وپێك‌و بێت، چونکە هۆی ئەم کەم‌وکوڕیانە دەگەڕێتەوە بۆ تێکچوونی فرمانەکانی کۆئەندامی هەرس ئەمە جگە لەدەرکەوتنی نیشانەی هەندێك نەخۆشی‌تری وەك هەوکرنی سیەکان‌و کۆکەی درێژخایەن‌و هی‌تر. گرنگترین نیشانەی ئەم نەخۆشیە زۆربوونی رێژەی خوێیە لەئارەقە رژێنەکاندا بۆ چوار ئەوەندەی رێژەی ئاسایی، ئەم دیاردەیە بەزۆری متمانەی دەکرێتە سەر لەپشکنینی نەخۆشیەکەو دەستنیشانکردنی‌دا.

**٢_ کەڕولاڵی ( Deafmutism ) ٤:-**

وەك دەرکەوتووە زۆربەی کەڕولاڵی کەنزیکەی لە (٧٠٪) دەکات هۆکەی بۆماوەییە لەجۆری لەشەجینی بەزیو. بەلام نەك جینێك بەڵکو چەند جینێکی بەزیوی نائاسایی هەیە کە دەکەونە شوێنی جیاجیا لەسەر ئەو کرۆمۆسۆمانە کە رۆڵیان هەیە لەگواستنەوەی نەخۆشیەکەدا، چونکە هەندێك منداڵ لەدایك‌و باوکی کەڕولاڵی زگماکن. (Congenital deafness) بەلام هیچ دیاردەیەکی ئەم نەخۆشیەیان پێوە دیار نیە ئەمەش وادەگەیەنێت کە چەند جینێك بەشداری لەدەرخستنی ئەم روخسارەدا

..ﻼت. به لێکۆڵینـەوە دەرکـەوتوە کەئـەم جینانـە دوو جوتـن (Aa _Bb)
..ەشێوەیەکی سەربەست لـەکاتی کەمەدابـەشبوونـدا رەفتـار دەکـەن‌و
..ا‌میـا دەبنــەوەو دەگوێزرێنــەوە بۆنــاو گەمیتــەکان، وە بــەپێی
..بوونەوەیان لەپیتراوو پاشان لەکۆرپەلەدا روخسارەکانی دیـاری دەکـەن.
..م دیاردەیـە لـەبۆماوەدا زانــراوە_ پێـی دەڵێـن بۆمـاوەی ناچوونیــەك
(Heterogeneity). وەك دەرکەوتووە بوونی هــەردوو جیـنی (B,A) پێکـەوە
پێویستە بۆ بیستنی ئاسایی. بەڵام بوونی (a) یان (b) لەشێوەی یەك رەگی
..شێوەدا (aa) یــان (bb)دا دەبێتــە هــۆی کــەڕولاڵی لــەمرۆڤـدا_ دوای
..یکردنەوەی ئــەنجامی بۆمــاوە رەفتــار لەکــەڕولاڵی‌دا دەرکــەوت کــە
..بوونەوەی هەردوو جینی (aa) پێکــەوە نایـەڵن کـاری جیـنی (B) بەیـەك
..ەگ بێت (BB)یان دوو ڕەگ (Bb) ، دەربکەوێت. هـەروەها هـەدوو جیـنی
(bb) پێکەوە نایەڵن کاری (A) چ بەیەك رەگـی (AA)و چ بـەدووڕەگی (Aa)
..ربکــەوێت. لەبەرئــەوە بــەدووجینی (b,a) کەنایــەڵن کـــاری (B وە A)
..ەدوای‌یــەکدا) دەربکــەوێت.دەڵێــن دووجــنی بــەزیوی هاوشـــێوەی
..ەرکەوتوو_وە بەدوو جینی (Aوە B)کـە نـەهێڵرا کاریگـەریان دەربکـەوێت
..وترێت دوووجینی زاڵی ژێرکەوتوو. بۆ زیـاتر روونکردنـەوە ئـەم نموونەیـە
..ەخەینە روو لەگەڵ خشتەکەی هاوپێچی‌دا.

ئەگـەر روخسـاری بیسـتن لـەدایك‌و بـاوکیَکێدا ئاسـایی بــوو، وە بۆمــاوە
..ەتیان (AaBb) بێت ئایا بۆماوە روخساری منداڵەکانیان چۆن دەبێت؟
گەمیتەکان لەدایك‌و باوکەکەدا بەم شێوەیە دەبن_ (ab) (aB) (Ab) (AB)

گەمیتەکانی نێرینە

گەمیتەکانی مێینە

| | (AB) | (Ab) | (aB) | (ab) |
|---|---|---|---|---|
| (AB) | (AABB) ئاسایی | (AABb) ئاسایی | (AaBB) ئاسایی | AaBb ئاسایی |
| (Ab) | AABb ئاسایی | AAbb كەرولاڵی | AaBb ئاسایی | Aabb كەرولاڵ |
| (aB) | AaBB ئاسایی | AaBb ئاسایی | aaBB كەرولاڵ | AaBb كەرولاڵ |
| (ab) | AaBb ئاسایی | Aabb كەرولاڵ | aaBb كەرولاڵ | Aabb كەرولاڵ |

**خشتەی بۆماوە بابەتی كەڕولاڵی منداڵەكان**

هەروەك لەخشتەكەدا دەردەكەوێت بەكۆبوونەوەی دوو ئەلیلی بەزیو (aa) یان (bb) كاری ئەلیلە زاڵەكان_ Aوە _B دەرناكەوێت.

**٣_ بێڕەنگی (ڕەنگ كاڵ) ( Albinism ):-**

پێستی زۆربەی گیانەوەرانی سروشت وەك خشۆكو باڵندەو شیردەر كەمرۆڤیش یەكێكیانە دەنكۆڵەی ڕەنگكردنی (Pigments) تیایە كەتایبەتە بەبۆیەی میلانین (Melanine) ئەم دەنكۆكەی بۆیانە ڕەنگی تایبەتی بەپێستو مووچاو دەدەن_ تاكی ڕەنگ كاڵ ناتوانێت بەشێكی تەواو لەم دەنكۆڵانە بەرهەم بێنێت بۆیە ڕەنگی پێستیان كاڵو موو سپیو چاو بەخوێن دەردەكەون. ئەو ڕەنگە خوێنینەی چاو دەگەڕێتەوە بۆ نەبوونی بۆیە لەڕەنگێنەی چاودا لەبەر ئەوە ڕەنگی لوولەكانی خوێن لەپەردەكانی چاودا دەردەكەون. ئەمانە بەگشتی چاو كزنو باش نابینن بەتایبەتی لەبەر خۆر یان لەڕووناكیدا. ڕێژەی ئەم جۆرانە تاڕادەیەك كەمە

ڕێژەی(١–٢٠٠٠٠) دەبێت، واتە لە هەر (٢٠٠٠٠) هەزار کەس یەکێکیان
تووچاری ئەم نەخۆشییە. هۆی ئەم نەخۆشیە کەموکوڕی لەشەجینێکی
دیاریوە کەبەرپرسیارە لەبەردەوامبوونی رستەکارلێکێك بۆ بەرهەمهێنانی
ماددەی میلانین کە لەئەنجامی گۆڕینی تایرۆزینەوەیە (Tyrosine) ئەویش
بەهۆی ئەنزیمێکەوە دەبێت کە ناسراوە بەتایرۆزینێز_ وەهۆی ئەم
وەرگرتنە ئەم ئەنزیمەیە کە جینە بەزیوەکە بەرپرسیارە لەدروستکردنی،
جا لەبەر تێکچوونی ئەو جینە، ئەنزیمەکە بەباشی بەرهەم نایەت بەڵکو
کەلە هەیە لەپێکهاتنیدا لەبەر ئەوە مادەی تایرۆزین ناگۆڕێت بۆ بۆیەی
میلانین و وەئەمەش دەبێتە هۆی دەرکەوتنی ئەو دیاردەیە لەو کەسانەی
هەڵگری ئەو جینە نائاساییەن. هەروەك لەو هاوکێشەیەدا روون کراوەتەوە،

تایرۆزین ——ئەنزیمی تایرۆزینێز——> میلانین

**٣_ بۆماوەی بەتوخمەوە بەستراو** (Sex Linked Inheritance)

لەزۆر کۆنەوە خەڵکی پرسیاری ئەو راستیە دەکەن کەلەگیانەوەران و
مرۆڤدا بەدی دەکرێت. ئەویش ئەوەیە هەندێك بۆماوە روخسار لەنێرینەدا
دەردەکەوێت نەك لە مێینەدا وە نێرینە ئەو روخسارانە_ لەدایکەوە
وەردەگرن نەك لەباوکەوە بەڵام دوای دانانی بیردۆزی کرۆمۆسۆم دەربارەی
دیاریکردنی توخم، زاناکان توانیان ئەم دیاردەیەش لێك بدەنەوە.
لێکۆڵینەوەکانی خانەزانی دەریخست کە جیاوازی هەیە لەنێوان توخمە
کرۆمۆسۆمەکانی مێینەو نێرینەدا ئەگەرچی لەشە کرۆمۆسۆمەکان
لەهەردووکیاندا بەتەواوی وەك یەکن، ئەم جیاوازیە زۆر ئاشکرایە
لەمرۆڤدا بۆیە جوتکرۆمۆسۆمی توخم لەمێینەدا بە (XX) وە لەنێرینەدا
بە (XY) دادەنرێت.

هەموو ئەوە دەزانین کرۆمۆسۆمی (X) هەڵگری ژمارەیەك لەشە جینی جیاجیایە کەبەر پرسیارن لەدەرخستنی لەشە روخسارەکانیان بەلاّم کرۆمۆسۆمی (Y) دەگمەن رێدەکەوێت لەو جۆرە جینانە هەڵبگرێت. لەبەر ئەوە دەتوانین سێجۆر رێگە دیاری بکەین کەبەهۆیانەوە ئەم جۆرە جینانە دەگوێزرێنەوە.

**١_ جینە بەستراوەکان بەتوخمەوە** ( Sex linked genes )

مەبەست لەو جینانەیە کەدەکەونە سەر کرۆمۆسۆمی (X) بێ‌ئەوەی ئەلیلیان لەسەر کرۆمۆسۆمی (Y) هەبێت.

**٢_ جینە تەواو نەبەستراوەکان بەتوخمەوە** ( Paritially or incomplate sex linkage )

ئەم جۆرە جینانە دەکەونە سەر توخمە کرۆمۆسۆمی (X) وە ئەلیلەکانیشیان دەکەونە سەر کرۆمۆسۆمی ( Y)

**٣_ بۆماوە لەرێی کرۆمۆسۆمی** ( Y)وە. ((Y) chromosome inheritance))

ئەو جینانە دەگرێتەوە کەدەکەونە سەر کرۆمۆسۆمی (Y) بێ ئەوەی ئەلیلیان لەسەر توخمە کرۆمۆسۆمی (X) هەبێت.

**١_ جینە بەستراوەکان بەتوخمەوە_**(Sex linked genes):-

ئەگەر دوو ئەلیلی وەك (A_a) کەوتبوونە سەر لەشە کرۆمۆسۆم لەنێرینەدا کەتوخمە پێکهاتنەکەی (XO_XY) بوو، لەکاتی دروستکردندا ئەو دوو ئەلیلە سەربەست جیادەبنەوە، لەبەر ئەوە نیوەی گەمێتەکان ئەلیلی (A) وە نیوەکەی تریش ئەلیلی (a)ی تیا دەبێت.

هەروەها سەبارەت بەتوخمە کرۆمۆسۆمەکان (XX) لەمێینەدا لەکاتی گەمیت دروستکردندا بەهەمان شێوە رەفتار دەکەن و جیا دەبنەوە ،هەموو ئەو ئەلیلانەی کەلەسەریانە.

ئەگەر وامان دانا دوو ئەلیلی جیاواز (B_b) کەوتبوونە سەر توخمە ،رۆمۆسۆمی (X) ئەوا لەکاتی گەمیتکردندا نیوەیان ئەلیلی (B) ،ەنیوەکەی تریش ئەلیلی (b) تیا دەبێت، بەڵام لەنێرینەدا بەم شێوەیە ،ی‌یە چونکە تەنها یەك توخمە کرۆمۆسۆمی (X) تیایە وەلێرەدا ئەو لەشە ،ینانەی لەسەریەتی ئەلیلیان نی‌یە لەسەر کرۆمۆسۆمی (Y) ئەگەر ،ێرینەیەك جینێکی زاڵی (A) هەلگرتبوو لەسەر توخمە کرۆمۆسۆمی (X) ،ەوا لەکاتی گەمیتکردندا نیوەی گەمیەکانی ئەم نێرینەیە جینە زاڵەکەیان (A) تیا دەبێت لەکاتێکدا کەنیوەکەی تری نەجینی زاڵی (A) وە نە ئەلیلە ،ەزیوەکەی (a) تیا دەبێت. لەبەر ئەوە بەم جۆرە جینە دەڵێن جینی ،ەستراو بەتوخمەوە. واتە کاریگەریەکەی لەسەر توخمێکیان دەردەکەوێت ،ی‌نەوەی لەسەر ئەوی‌تریان دەربکەوێت.

ئەم جینانە کەبەستراون بەکرۆمۆسۆمی (X) وەلەمێینەدا وەك ئەو جینانە ،ەفتار دەکەن کەبەهۆی لەشە کرۆمۆسۆمەکانەوە دەگوێزرێنەوە، واتە ،ەندێکیان زاڵ و هەندێکیان بەزیو دەبن، لەبەرئەوە هەندێك روخسار ،امێینەدا دەرناکەوێت تا هەردوو ئەلیلە بەرپرسیارەکەی ئەو روخسارە ،اسەر هەردوو کرۆمۆسۆمی (X) نەبن. لەبەرئەوە بوونی جینێکی نائاسایی ،اسەر یەکێك لەتوخمە کرۆمۆسۆمەکانی (X) لەمێینەدا نابێتە هۆی ،ەرکەوتنی نەخۆشیەکە، چونکە ئەلیلە زاڵە ئاساییەکە دەکەوێتە سەر

کرۆمۆسۆمە (X)کەی‌تر نایەڵێت کاریگەری جینە نائاساییە بەزیوەکە دەربکەوێت.

روخسارەکانیش دوو جۆرن کە ئەمانەن:

أ) روخسارە بەزیوە بەستراوەکان بەکرۆمۆسۆمی (X) وە
(X_ Linked Recessive Genes)

ئەم روخسارانە بەمانە جیا دەکرێنەوە:_

١_ رووە نەخۆشیەکەی ئەم جۆرە بۆماوەیە تەنها لەسەر نێرینە دەردەکەوێت بەدەگمەنیش لەسەر مێینە.

٢_ نێرینە توشبووەکانی ناو خێزانێك مێینە بەیەکیانەوە دەبەستێتەوە، چونکە لەدایکەوە بۆیان دەگوێزرێتەوە.

٣_ ئەگەر دایکەکە هەڵگری جینی بەزیو بێت لەسەر کرۆمۆسۆمی (X) ئەوا رێژەی توشبوون لەنێرینەکاندا (کوڕەکانی) لە (٥٠٪) دەبێت، بەلام مێینە بەگشتی ئاسایی دەبن بەمەرجێك باوکەکەش ئاسایی بێت. وەك لەخشتەکەدا دەردەکەوێت.

گەمیتەکانی باوك ئاسایی

گەمیەکانی دایکە نائاساییەکە

| | | |
|---|---|---|
| Y | X | |
| XY | XX | X |
| X/Y | XX/ | X/ |

X/: کرۆمۆسۆمی (X)ی هەڵگری جینی نەخۆشیەکە.

گەمیتەکانی باوکەکە (X) (Y)

گەمیتەکانی دایکەکە (X/) (X)

وەك دەردەکەوێت لە (٥٠٪) کوڕەکان (X/Y) نەخۆشن_ وە لە (٥٠٪) کچەکان (XX/) هەڵگری نەخۆشیەکە دەبن.

بەڵام ئەگەر باوکەکە نەخۆش بوو (X/Y) وە دایکەکە ئاسایی بوو (XX) ئەوا گشت کچەکانیان هەڵگری جینە نائاسایییەکە دەبن (XX/) چونکە باوکەکە کرۆمۆسۆمی (X/) دەدات بەکچەکانی. بەڵام کوڕەکان ساغ دەبن چونکە لەباوکەوە کرۆمۆسۆمی (Y) وەردەگرن.

وەك لەخشتەکەدا دەردەکەوێت.

گەمیتەکانی باوك (Y) (X/)

گەمیتەکانی دایك (X)

گەمیتی باوك

| | | |
|---|---|---|
| X/ | Y | گەمیتی |
| XX/ | XY | X دایك |
| XX/ | XY | X |

کچەکان (XX/) هەڵگری نەخۆشییەکەن.

تووشبوونی مێینە بەم جۆرە نەخۆشییە بەزیوانە کەبەستراون بەتوخمە کرۆمۆسۆمی (X)وە تەنها لەم بارە دەگمەنانەدا دەردەکەون.

١ـ ئەگەر مێینە داماوی تەرنەر (Tarner syndrome)ی (XO) هەبێت.

٢ ئەگەر مێینە لەجۆری ناچونیەکە پیتراو بوو (Heterozygot) وە بەپێی بیردۆزەکەی لیۆن (Lyon hypothsis) ئەو کرۆمۆسۆمەیان ببوو بەبارە تەن (Barr body) کەجینە ئاسایییەکەی هەڵگرتووە.

ئائێستا نزیکەی بیست (٢٠) جین لەمرۆڤدا دۆزراوەتەوە لەم جۆرانە کەبەستراون بەتوخمە کرۆمۆسۆمی (X) ەوە.

بەناوبانگترینیان ئەوانەن کەدەبنە هۆی ئەم نەخۆشیانە:

أـ نەخۆشی (داماوی) رەنگکوێری Color blindnes syndrome

رەفتاری ئەم نەخۆشیە:

رەنگ کوێری بریتی‌یە لەلێك‌جیانەکردنەوەی رەنگی سووری کاڵ و سەوزی کاڵ و خۆڵەمێشی لەیەکتر، لەرۆشـنایی بێ‌تـین‌دا، بـەڵام لـەرووناکی بـەتین‌دا دەتوانن تارادەیـەك لێکیـان جیـا بکەنـــەوە هەرچـەندە توندوتیـژی ئـەم نەخۆشیە لەکەسێکەوە بۆ کەسێکی‌تر دەگۆڕێت، لەهەندێك‌دا هێنـد بـەهێزە بەهیچ شێوەیەك ناتوانێت رەنگی سوورو سەوز لێك جیا بکاتەوە، بـەڵام لـە هـــەندێکی‌تردا ســووکترە، فسـیۆلۆژی ئـەم نەخۆشـیە دەکەڕێتـــەوە بـۆ کەم‌وکوڕی لەپێکهاتنی هـەندێك لەخانـەکانی تـۆڕەی چـاو. لێکۆڵینـەوەی جیاجیـا دەربـارەی ئـەم نەخۆشـیە دەری‌خسـتووە کـە هۆکـــەی جینێکـی بـــەزیوی بەســـتراوە بەتوخمـــەوە، وەزیـــاتر لەنێرینـــەدا دەردەکـــەوێت، وەجیاوازیەکی بنەڕەتی نی‌یە لەنێوان گەورەو بچـوك‌دا بـۆ توش‌بـوون بـەم نەخۆشیە، واتـە تەمـەن رۆڵـی نی‌یــە لەدەرکـەوتنی روخســارەکەدا. وەك دەرکەوتووە نزیکەی لـە (٨٪) نێرینـە لەئـەمریکا ئـەم نەخۆشیەیان هەیـە لـەکاتێکدا کەتەنـها لـە (٠,٥٪)ی مێنـە توشـبووی ئـەم نەخۆشـیەن هـۆی ئەمـەش ئاشـکرایە چونکـە نەخۆشـیەکە بەسـتراوە بەتوخمـە کرۆمۆسـۆمی (X)ەوە کەنێرینە لەدایکەوە وەری دەگرێت.

لەئەنجامی ئەو لێکۆڵینەوانە کە کراون لەسەر رەچەڵـەکی چـەندین خـێزان دەرکەوتووە ئەگەر پیاوێکی توش‌بوو بەداماوی رەنگ کوێری ژنێکی ساغی هێنا ئـەوا گشـت منداڵـەکانیان ساغ دەبن واتـە نەخۆشـی رەنـگ کوێریـان لەگـەڵ نـابێت. بـەڵام ئەگـەر نەخۆشیەکە لـەم ژن‌خوازیـەدا پێچەوانـە بـوو (دایکەکە نەخۆش بوو وەباوکەکە ساغ بوو) ئەوا دیاردەی بۆماوە خاچـەکی دێتەکایەوە دەبینین گشت کوڕەکانیان نـەخۆش دەبـن، وەکچـەکان سـاغن بەڵام هەڵگری جینی نەخۆشیەکە دەبن کەلەرێی ئەمانیشەوە نەخۆشـیەکە دەگوێزرێتەوە بۆ منداڵە نێرینەکانیان.

لێرەدا دەتوانین بڵێین:

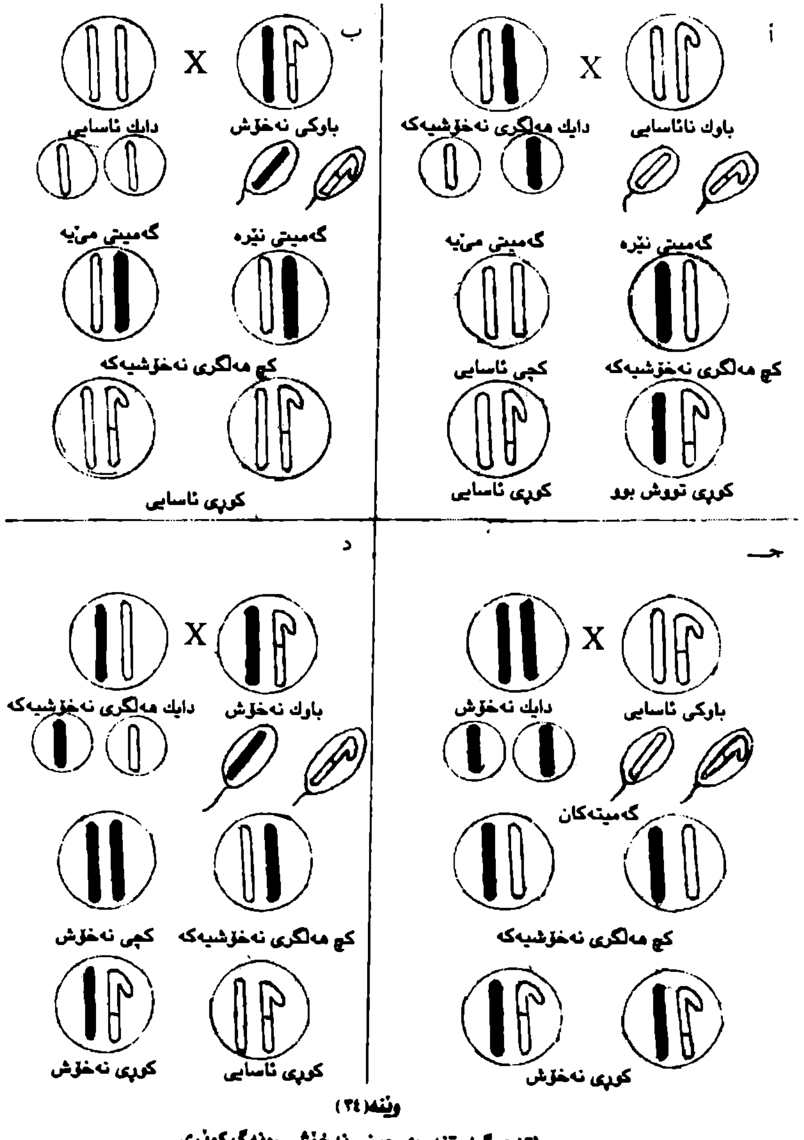
أ. جینی ئەم نەخۆشیە لەسەر توخمە کرۆمۆسۆمی (X)ە.

ب. جینی نائاسایی سەر بەم نەخۆشیە بەزیوە لەبەردەم جینە ئاساییەکەیدا کاری گەری نییە.

ج- کرۆمۆسۆمی (Y) هیچ رۆڵێکی نیە لەبۆماوە رەفتاری ئەم نەخۆشیەدا.

تێبینی لەم روخسارەدا نیوچوونیەکەپیتراوە (Himizygous) دەربارەی ئالیلەکانی ئەم نەخۆشیە (تەنها ئەلیلێکیان هەڵدەگرێت) جا ئەگەر ئەلیلە ئاساییەکە (XY) بێت یان ئەلیلە بەزیوە نائاساییەکە (X/Y) . بەڵام ئێمە سێپێکاتنی جینی هەیە یەکێکیان ئەلیلی لێکچووی زاڵ (XX) واتە تەندروستی دەبێت. دووەمیان ئەلیلی لێکچووی بەزیو (X/X/) واتە نەخۆش دەبێت. سێهەمیشیان ئەلیل جیاواز (XX/) واتە ساغ دەبێت بەڵام هەڵگری نەخۆشیەکەیە.

دەتوانین رەفتاری جینی نەخۆشی رەنگ کوێری لەم جووتبوونانەدا روونبکەینەوە؛ ئەگەر وامان‌دانا کرۆمۆسۆمی هەڵگری جینە نائاساییەکە رەنگی رەشە وە کرۆمۆسۆمی هەڵگری جینە ئاساییەکە رەنگی سپی‌یە وە کرۆمۆسۆمی (Y) لەشێوەی گۆچاندایەو هیچ جۆرە ئەلیلێکی سەر بەم نەخۆشیە هەڵناگرێت. وەك لەوێنە (٣٤)دا روونکراوەتەوە.




وێنە (٣٤)

ڕەفتاری گواستنەوەی جینی نەخۆشی ڕەنگ كوێری

ئەنجامی ئەم چوار جووتبوونە جیاوازەدا (١٦) منداڵ دەکەوێتەوە _ مناڵەکانیان (٨) کوڕو هەشتیان (٨) کچ. لەمانە چوار کوڕیان نەخۆش( ) دەبن، بەڵام تەنها کچێکیان نەخۆش ( ) دەبێت.

ڕێژەی شکەنینی ڕەچەڵەك لەرەگەزە جیاجیاکانی مرۆڤ دەرکەوتووە، جیاوازی وردەی ئەم ڕەگەزانە ڕۆڵی هەیە لە تووشبوون بەم نەخۆشیە وەك دەبینین ڕێژەی تووشبوون لەسپی پێستەکاندا لە (٨٪) وە ڕەش پێستەکاندا لە (٤٪) بەڵام لەچینیەکاندا ئەم ڕێژەیە (٦,٥٪).

ئەم نەخۆشیە لەڕووی کۆمەڵایەتیەوە زۆر گرنگە بەتایبەتی لەڕووی ڕووداوەکانی ئۆتۆمۆبیلەوە.

بەهۆی لێکجیانەکردنەوەی ڕەنگی سەوزو سوور لەلایەن شۆفێرە ڕەنگ کوێرەکانەوە لەکاتی لێخوڕیندا. لەبەرئەوە یاسای توندوتیژ هەیە دژ بەو کەسانەی کەداوای مۆڵەتی لێخوڕینی ئۆتۆمبیل دەکەن. بۆیە وا بەباش دەزانرێت ڕەنگەکانی هاتوچۆ لەسوورو سەوزەوە بگۆڕێت بۆ شینو زەرد هەمووان بەگشتی دەتوانن لێکیان جیا بکەنەوە.

ب خوێن نەگیرسانەوە _ (Haemophilia)

بۆماوە ڕەفتاری نەخۆشی خوێن نەگیرسانەوە:

یەکێکە لەبەناوبانگترین ڕوخسارە بەستراوەکان بەتوخمەوە لەمرۆڤدا. ترسیەکەی لەنەمانو نەلکاندنی (Coagulate) خوێنی ولبووەکەدایە کەبەهۆیەوە خوێن لەبەر ڕۆشتن بەردەوام دەبێت ئەگەر چەند برینەکە سادەش بێت. ئەم دیاردەیە بەر لەسەدان ساڵ بینراوەو دەستی پێکراوە بەڵام بێئەوەی هۆ سەرەکیەکەی زانرابێت. لەسەدەی ڕووەمدا چەندین منداڵ لەئەنجامی خەتەنەکردنەوە توشی خوێن لەبەر

ڕۆشتنێکی توند هاتوون بێ وەستانەوە تا مردن بەردەوام بووە. هەروەها (Birch) لەساڵی (١٩٣٧ز) بەدووروودرێژی لەسەر ئەم نەخۆشیە دواوە زۆریشی لەبارەوە بڵاوکردۆتەوە، ئەوەشی روونکردۆتەوە کە بەزۆری نێرینە توشی ئەم نەخۆشیە دەبن.

ئەم نەخۆشیە لەخێزانی پاشاکاندا باو بووە بەتایبەتی خێزانی پاشای ئینگلتەرەو خێزانی پاشا کۆنەکانی ئەڵمانیاو ئیسپانیاو روسیا کەپەیوەندی خزمایەتی لەنێوانیاندا هەبووە لەبەرئەوە ئەم نەخۆشیە ناونرا بەنەخۆشی پاشا (Royal Disease) _ بۆماوەی ئەم نەخۆشیە وەك بۆماوە هۆکاری بەزیوی بەستراو بەتوخمەوە رەفتار دەکات_ بۆیە هێمای جینی نەخۆشیەکە بە (h) دادەنرێت لەسەر توخمە کرۆمۆسۆمی ($X^h$) هوە ئەلیلە زاڵە ئاساییەکەی بە (H) دادەنرێت لەسەر کرۆمۆسۆمی ($X^H$) _ لەئەنجامی لێکۆڵینەوەی رەچەڵەکی زۆر خێزان دەرکەوتوە رێژەی منداڵی نێرینەی توشبوو بەم نەخۆشیە زۆر لەمێینەی توشبوو زۆرترە، لەنێرینەدا بەرێژەی (٠,٠٠٠١)وە لەمێینەدا (٠,٠٠٠٠١) کەوا بوو ئەم نەخۆشیە لەمێینەدا زۆر دەگمەنە، ئەوەی رەچاو کراوە لەوڵاتەیەکگرتوەکانی ئەمریکا تەنها دوو ژن دەستنیشان کراون کەئەلیل لێکچووی بەزیو بوون ($X^hX^h$) ئەمەش لەکاتێکدا دەردەکەوێت کەباوکەکە نەخۆش بێت ($X^hY$) وە دایکەکەش هەڵگری جینی نەخۆشیەکە بێت ($X^Hx^h$) ئەوسا منداڵەکانیان بەم شێوەیەی خوارەوە دەبێت.

کچی توشبوو ($X^hX^h$)، کچی هەڵگری جینی نەخۆشیەکە ($X^HX^h$)

کوڕی توشبوو ($X^hY$)، کوڕی سروشتی ($X^HY$)

نەخۆشی خوێن نەگیرسانەوە (Haemophilia) پێشی دەڵێن نەخۆشی
کریستماس (Cristsmas disease) ئەم نەخۆشانە ناتوانن پرۆتین (ئەنزیمی)
ثرۆمبۆ پلاستین (Thromboplastin) لەپلازمای خوێندا دروست بەکەن
ئەگەرچی خەپلەکانی خوێنیش (پەڕەکان) Platetets تێك بشکێنن، ئەمەش
لەئەنجامی کەموکوڕی هۆ بۆماوەییەکانەوەیە کەپێی دەڵێن هۆی هەشت
(٨) (Factor_8) دژی خوێن نەگیرسانەوە_ یان هۆی نۆ (٩) (Factor_9)
دژی کرستماس.

جـ_ نەخۆشی پاقلەمەنی (Faba beans disease)

ئەم نەخۆشیە لەئەنجامی نەبوونی ئەنزیمێکەوەیە کە ناسراوە بە
گلوکۆزی (٦) فۆسفۆری کەم هایدرۆجینی_ (Glucose_6_ phosphate
dehydrogenase) نەبوونی ئەم ئەنزیمە دەگەڕێتەوە بۆ جینێکی نائاسایی
ئەزیوی بەستراو بەتوخمە کرۆمۆسۆمی (X)ەوە_ بۆیە دەبینین زۆربەی
تووشبوانی ئەم داماویە نێرینەن.

دەرکەوتنی دیاردەی ئەم نەخۆشیە بەندە بەخواردنی هەندێك خۆراکی
پاقلەمەنی (Fababeans) بەتایبەتی پاقلە وەبەکارهێنانی هەندێك جۆر
داودەرمان کە دەبنە هۆی تێکشکاندنی خڕۆکەسورەکان یان نیشتنی
هیمۆگلۆبین لەخڕۆکەکاندا.

د_ دوو شینە ماسولکە پوکانەوە_ (Duchenne muscular dystrophy)

ئەمە نەخۆشیەکی زۆر دەگمەنەو تووشی ماسولکەکان دێت بەتایبەتی
ماسولکەکانی پەلی خوارەوە کەدەست بەپوکانەوەو لاوازبوون دەکەن
لەئەنجامی بەدخۆراکی ئەم بەشانەدا توشبوان رۆشتنێکی تایبەتی‌یان هەیە

کەلەسەر شێوەی سەمایە_ بەزۆری ئەم نەخۆشیە دەبێتە هۆی مردنی توشبووەکە پێش تەمەنی بیست (٢٠) ساڵە.

هـ_ کۆمەڵەی خوێنی بەستراو بەتوخمەوە.

تازەترین کۆمەڵەی خوێن کەلەساڵی (١٩٦٢ز) لەمرۆڤدا دۆزرایەوە ئەو کۆمەڵەیە بوو کەلەخوێنی یەکێك لەئەمریکیەکاندا دەستنیشان کرا دوای ئەوەی بەشێکی زۆر خوێنی تیَکرا لەئەنجامی توشبوونی بەخوێن پژان. بەشیکردنەوەو لێکۆڵینەوەی خوێنی ئەم کەسەدا دەرکەوت دژە پەیداکەرێکی (Antigene) تیایە کار دەکاتە سەر خوێنی لە ٦٢٪ی نێرینەکان وەخوێنی لە ٨٩٪ی مێینەکان. زاناکان هێمای $Xg^a$ یان دانا بۆ ئەو جینەی بەرپرسیارە لەبەرهەمهێنانی دژەپەیداکەرەکە وە هێمای Xg یان داناوە بۆئەلیلەکەی. ئەنجامی لێکۆڵینەوەکانی پەیمانگای لیستەر_ Lister institute_ دەریخست ئەم جینانە دەکەونە سەر کرۆمۆسۆمی (X) ئەگەر نێرینەیەکی کارتێکراو بەم دژە پەیداکەرە (a+) واتە ($Xg^aY$)مێینەیەکی کارتێنەکراوی بەم دژە پەیداکەرە (a-) (XgXg)ی هێنا. منداڵە نێرینەکانیان تەواو لەدایکیان دەچن (a-) (XgY) لەکاتێکدا کە منداڵە کچەکانیان لەباوکیان دەچن ($Xg^aXg$) (a+).

ب_ روخسارە زاڵە بەستراوەکان بەکرۆمۆسۆمی (X)وە
(X_Linked dominant genes)

دەرکەوتنی رەنگی قاوەیی دان دەگەڕێتەوە بۆ نەبوونی مینا (Enamel) لەرووی دەرەوەی دان کەروخسارێکی زاڵی بەستراوە بەتوخمە کرۆمۆسۆمی ($X^D$)ەوە. بەپێی رەفتاری ئەم بۆماوە روخسارە نێرینەی توشبوو بەم نەخۆشیە ($X^DY$)ئەم روخسارە دەگوێزێتەوە بۆ گشت کچەکانی نەك بۆ کورەکانی_ وەبەپێچەوانەوە ئەگەر پیاوێکی ئاسایی ($X^dY$) ژنێکی تووش

روی بەم نەخۆشییە($X^DX^d$) هێنا ( مێینەی توشبوو هەمیشە ناچونیەکە
ہیتراو Heterozygous دەبێت) لەبەرئەوە نیوەی منداڵە کوڕەکانیان‌و
نیوەی کچەکانیان توشبووی ئەم نەخۆشیە دەبن وەك لەخشتەکەدا
دەردەکەوێت:

گەمیتەکانی نێرینەی ئاسایی

| $x^d$ | Y | |
|---|---|---|
| $X^DXd$ | $X^DY$ | $X^D$ |
| $X^dX^d$ | $X^dY$ | $X^d$ |

گەمیتەکانی مێینەی نەخۆش

کچی توشبوو $X^DX^d$
کچی ئاسایی $X^dX^d$
کوڕی توشبوو $X^DY$
کوڕی ئاسایی $X^dY$

### ٢_ جینە تەواو نەبەستراوەکان بەتوخمەوە،
### (Paritially or incomplate sex linkage)

ئەگەر جینێك لەسەر توخمە کرۆمۆسۆمی (X) بوو وەئەلیلەکەی لەسەر کرۆمۆسۆمی (Y) بوو، ئەوا بەم جۆرە جینانە دەڵێن تەواو نەبەستراوەکان بەتوخمەوە، ئەم بۆماوەیە لەساڵی (١٩٢١ز)دا لەجۆرێك ماسی کەناسراوە بە ئەپلۆشیلۆس لاتیپەس (Aplocheilus latipes) دەستنیشان کرا. ئەم ماسیانە چەند رەنگێکی جیاوازیان هەیە ئەم روخسارانە بۆماوە رەفتاریان وەك رەفتاری بۆماوەی بەتوخمەوە بەستراو وایە. جیاکردنەوەی بۆماوە رەفتاری جینە تەواو نەبەستراوەکان بە توخمەوە لەرەفتاری جینەکانی سەر لەشە کرۆمۆسۆمەکان، کارێکی ئاسان نییە. ئەگەر وامان دانا (A) جینێکی زاڵی تەواو نەبەستراوە بەتوخمەوەیە، ئەگەر نێرینەیەك ($X^aY^a$) لەگەڵ مێینەیەك ($X^AX^a$) جوت کران. دەبینین گواستنەوەی ئەم روخسارە

بۆ منداڵەکانیان بەکوڕو کچەوە هیچ جیاوازیەکی نی‌یە لەو گواستنەوەیەی کەبەهۆی لەشە کرۆمۆسۆمەکانەوە روو دەدات.

واتە رەفتار لەهەردووکیاندا وەك یەکە. کەوابوو بۆی هەیە نیوەی کچەکانیان ($X^A$) بۆ بگوێزرێتەوەو ($X^AX^a$) بن، هەروەها نیوەی کوڕەکانیش ($X^AY$)بن بێ‌جیاوازی.

بەڵام ئەگەر هەڵگرتنی جینی (A) بەپێچەوانەوە بوو واتە لەباوکەکەدا بوو ($X^aY^A$) یان ($X^AY^a$) بەڵام دایکەکە ($X^aX^a$) بوو ئەوا بارەکە تەواو دەگۆڕێت. چونکە ئەگەر باوکەکە $X^aY^A$ بوو ئەوا تەنها کوڕەکانیان هەڵگری جینی [ (A) دەبن. وەئەگەر باوکەکە ($X^AY^a$) بێت ئەوا تەنها کچەکانیان هەڵگری جینی (A) دەبن. نەك کوڕەکان وەك لەخشتەکەدا دەرکەوتووە:

**گەمیتەکانی مێینە**

**گەمیتەکانی نێرینە**

| | | |
|---|---|---|
| $X^a$ | $X^a$ | |
| $X^aX^A$ | $X^aX^A$ | $X^A$ |
| $X^aY^a$ | $X^aY^a$ | $Y^a$ |

ئەگەر (x) هەڵگری جینی (A) بێت ($X^A$)

| | | |
|---|---|---|
| $X^a$ | $X^a$ | |
| $X^aX^a$ | $X^aX^a$ | $X^a$ |
| $X^aY^A$ | $X^aY^A$ | $Y^A$ |

ئەگەر (Y) هەڵگری جینی (A)بێت ($Y^A$)

بەناوبانگترین روخساری تەواو نەبەستراو بەتوخمەوە لەمرۆڤدا نەخۆشی ...وركردنی تۆڕەی رەنگداری درێژخایەنە (Retinitis pigmentosa) داماویەكی ...گمەنە تووشی تۆڕەی چاوی مرۆڤ دێت كەئەنجامەكەی بەكوێر بوون ...نایی دێت. دوای ئەو لێكۆڵینەوانە كە كرا لەسەر رەچەڵەكی خێزانە ...جیاكان دەركەوتووە ئەم نەخۆشیە لەرێی جینێكی زاڵی تەواو ...بەستراو بەتوخمەوەیە.

ئەگەر گواستنەوەی ئەم روخسارە زاڵە لەرێی لەشە كرۆمۆسۆمەكانەوە ...ایە ئەوا رێژەی تووش بوو بەم نەخۆشیە لەنێرینەو مێینەدا وەك یەك ...بوو بەیەكسانی، بەلام لێكۆڵینەوە جیاجیاكانی چەندین خێزان سەلماندی ... ئەم روخسارە زاڵە لەرێی جینی تەواو نەبەستراو بەتوخمەوەیە ...گوێزرێتەوە.

چەندین روخساریتر لەمرۆڤدا هەن كەتەواو نەبەستراون بەتوخمەوە ...بەلام هەیانە روخساری بەزیون وەك ئەو داماویەی كەتوشی چاو دێت ...وەپێی دەڵێن وشكهەلاتنی چاو Xerodermia Pigmentosum كە چاو تەواو ...هەستیارە بۆ تیشكی خۆر.

### ٣_ بۆماوە لەرێی كرۆمۆسۆمی (Y)ەوە
### (Y_chromosome inheritance)

هەندێك لەروخسارەكانی لەش جینەكانیان دەكەوێتە سەر كرۆمۆسۆمی (Y) بێئەوەی ئەلیلیان هەبێت لەسەر توخمە كرۆمۆسۆمی (X)، بەم جۆرە بۆماوەیە دەڵێن بۆماوە لەرێی كرۆمۆسۆمی (Y).

بەپێی رەفتاری كرۆمۆسۆمەكان ئەم روخسارانە تەنها لەباوكو ...كورەكانیدا دەردەكەون، لەم جۆرە روخسارە كەدەسنیشان كرا بۆ ...یەكەمجار، روخساری پێست پولەكەیی (Scaly skin) بوو كەلەسالی

(١٧٣١.ز) لەئینگلتەرا لەلایەن زانا ئینگلیزەکانەوە لێی کۆڵرایەوەو بۆیان دەرکەوت کە دایکەکە هەڵگری ئەم روخسارە نییە، بەڵکو تەنها باوك لەرێی خۆیەوە ئەم روخسارە دەگوێزێتەوە بۆ منداڵە نێرینەکانی نەك بۆ کچەکانی، وە مێینەبەهیچ جۆرێك ئەم روخسارەیان تیا نییەو ناشی گوێزنەوە بۆ منداڵەکانیان.

لەو روخسارانەیتر کەهەمان بۆماوە رەفتاریان هەیە وەك روخساری پەنجە لکاوەکانی پێ (Webbed toes)، زانا شۆفێلد (Shofield) لەئەنجامی پشکنین و لێکۆڵینەوەی تۆمارگەی رەچەڵەکی خێزانێك، لەماوەی چوار نەوەدا، سەلماندی کە روخساری پەنجە لکاوی تەنها لەنێرینەدا هەیەو لەمێینەدا هەر نییە_ هەروەها چەند جینێکیتر لەمرۆڤدا دەستنیشانکراون کەهەمان بۆماوە رەفتاریان هەیە وەك ئەو جینەی کار لەپێستی دەست و پێی و گوێ و توکنی گوێ دەکات.

## بۆماوەی فرەهۆ

Multifactorial Inheritance

لەباسەكانی رابردووماندا لەو روخسارانە دواین كەتەنـها جینێك رۆڵـی تیا دەبینێـت لـە دیـاریكردنو دەرخسـتنی روخسـارەكەدا. واتـە یـەك روخسارو یەك جین_ One_ gene_ One character_

لەبەرئەوە بەم جۆرە بۆماوەیە دەڵێن بۆمـاوەی تـاك هـۆ_ بـەلاّم وەك دەركەوتووە ئەم جۆرە بۆماوەیە گشت روخسارەكان ناگرێتەوە بـەڵكو چەندین روخسار هەیـە كـەجینێك زیـاتر لێـی بەرپرسـیارە، یـان چـەند هۆیـەك كـاری تێدەكـەن. كـاركردنی ئـەم جینانـە بـەهاوكاری یـەكتر لەلایەكو كاری شوێنەواریش لەلایـەكی تـرەوە ئـەنجام دەدرێـت. بۆیـە ئـەم جـۆرە بۆماوەیـە نـاو دەبرێـت بـەبۆماوەی فرەهـۆ كـەلێرەدا دەمانەوێت لێی بدوێین. لای هەمووان ئاشكرایە تاكەكانی ناو خێزانێك لەزۆر روخساردا لەیەك دەچـن بـەلاّم بەپلـەی جیـاواز. وەك روخسـاری درێژی بالاّ، زیرەكی، كێش، شێوەی لووتو هیـتـر كـەبۆماوەی فرەهـۆ لـەخۆیان دەگرێـت. واتـە هـەر روخسـارێك لەمانـە چـەند جینێـك لێـی بەرپرسـیارەو لەگـەڵ هۆكـانی شـوێنەواردا پێكـەوە هاوكـاری دەكـەن لەدیاریكردنو دەرخستنیدا بەم جـۆرە روخسـارانە دەڵێـن روخسـاری چەندایەتی Quantitative characters جیاوازی نێوان تاكەكان لەیەكێك لـەم روخسـارانەدا جیاوازیـەكی بەردەوامـە_ Continous variation_ واتـە

جیاوازیەکی بێسنووره، کە لەسەر شێوەی چەماوەیەکی سادەدا (Smooth curve). دەردەکەوێت، وەك ئەوەی کەلەدابەشبوونی ئەنجامی زیرەکی نێوان چەند کۆمەڵە تاکێکدا دەردەکەوێت، هەروەك لەخشتەکەدا نیشان دراوه.

| ڕێژەی زیرەکی | پلەکانی زیرەکی | ز | ڕێژەی زیرەکی | پلەکانی زیرەکی | ز |
|---|---|---|---|---|---|
| ٨٠_ ٨٩ | خوارناوەند | ٧ | ١٤٠و بەرەو ژور | بلیمەت | ١ |
| ٧٠_٧٩ | سەرلێوار (دەبەنگ) | ٨ | ١٤٠ | زیرەکترین | ٢ |
| ٧٠ بەرەو خوار | گێل | ٩ | ١٣٠_١٣٩ | زۆر زیرەك | ٣ |
| ٤٥_٦٥ | هۆشلاواز (گەلحۆ) | ١٠ | ١٢٠_١٢٩ | زیرەك | ٤ |
| ٤٥ بەرەوژوور | بێهۆش | ١١ | ١١٠_١١٩ | ژوور ناوەند | ٥ |
| ٢٥ بەرەو خوار | شێت | ١٢ | ٩٠_ ١٠٩ | ناوەند | ٦ |

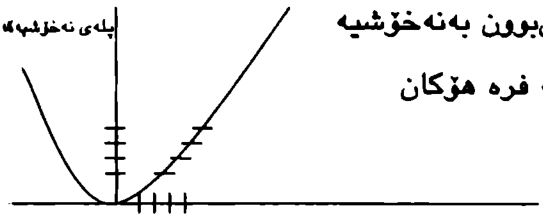
ئەم دابەشکردنە سروشتیەی زیرەکی دەریدەخات کەزۆربەی تاکەکان رادەی زیرەکیان لەنێوان (٧٠_١٢٠)دایە کەبەناوەند دەژمێردرێت، بەلام لەهەردوو سەرەوە کەسانیتر هەن، ئەوانەی دەکەونە لای خوارەوە رادەی زیرەکیان لەتێکڕایی ئاسایی کەمترە واتە دەکەونە خوار (٥٠)ەوە کەئەمانە زۆر کەمن، بەلام ئەوانەی دەکەونە کۆتاییەکەی ترەوە زیرەکیان لەرادەبەدەرە، ئەمانەش هەر کەمن کە رادەی زیرەکیان لەسەرو (١٥٠)وە دەبێت.

دابەشکردنی سروشتی Normal distribution تەنها بۆ ئەو روخسارانەیە کەچەند جینێك بەهاوکاری هۆکانی شوێنەوار دەینەخشێنن، بەلام ئەو روخسارانە کەجینێك یان (دوو ئەلیل) دیاریان دەکەن ئەوا تاکەکانی هەڵگری ئەم جۆرە روخسارانە لەدوو کۆمەڵەدا خۆیان دەبیننەوە،

کۆمەڵێکیان روخساری جینە (ئەلیل) زاڵەکە هەڵدەگرێت. وە کۆمەڵەکەیتر روخساری جینە بەزیوەکەی لێدەردەکەوێت، لەبەرئەوە لێرە چەماوەی دابەش سنووردارەو بەردەوام نییە Discontinous distribution، واتە هەمیشە لەدوو کۆمەڵەدا دەردەکەون.

زۆر نەخۆشی بڵاو هەن کەشێوازێکی خێزانیان وەرگرتووە، واتە لەناو خێزانەکەدا بەرێژەیەکی بەربڵاوتر دەبینرێن لەوەی کەلەناو هەموو دانیشتواندایە. لەگەڵ ئەوەشدا رێژەی توشبوون لەو خێزانەدا هەر بەلە (٥٠٪) مەزەنە دەکرێت کەئەمە رێژەیەکی یەجگار کەمە ئەگەر بەراوردی بکەین لەگەڵ بۆماوەی تاکە هۆدا کەناسراوە بەبۆماوەی جۆرایەتی (Qualtitative inheritance)) ئەو نەخۆشیانە کەدەکەونە ژێر کاری بۆماوەی فرەهۆوە زۆرن وەك چەندین نەخۆشی زگماکی(Congenital abnormalityes))وە هەندێك لەتێکچوونە دەروونییەکان (Psychologial disorder) وەنەخۆشیەکانی پەستانی خوێن‌و شەکرە (Diabetes mellitus)و قورحەی هەرس (Peptic ulcer) نەخۆشی رەبوو (Asthma). لەئەنجامی لێکۆڵینەوەی ئەم نەخۆشیانەدا دەرکەوتووە کەلەتوندو تیژیان، واتە گرانی‌و سوکیاندا لەتاکێکەوە بۆ تاکێکی تر دەگۆرێت وە ئەمەش بەئاسانی دەتوانرێت دەستنیشان بکرێت‌و لێك جیا بکرێنەوە، بەڵام ناتوانرێت کەسە ئاساییەکان بەپێی رادەی ئاساییان لێك جیا بکرێنەوە ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کە ئاستی دەرکەوتنی نەخۆشیەکە لەسەر گشت تووشبووەکان وەك یەك نییە، بەڵکو بەپلەی جیاوازە کەلەکەسێکەوە بۆ کەسیکیتر دەگۆرێت،

ئەمەش بەتوانای تاك (Individual liability) لێك دەدرێتەوە، واتە ئامادەیی بۆ ماوەیی (Predisposition genetic) بەهاوكاری لەگەڵ شوێنەواردا، ئەمانە بەگشتی پارمەتی رەخساندنی تاك دەدەن و ئامادەی دەكەن بۆ توش بوون بەنەخۆشیەكە، بۆ ئەم مەبەستە دەتوانین توانای سروشتی تاكەكان لەسەر شێوەی چەماوەیەك دابەش بكەین، خاڵێكی دیاریكراو لەسەر چەماوەكە دەستنیشان دەكرێت بەخاڵی توشبوون واتە سەرەتای دەست پێكردن (Thre shold) یان خاڵی دەركەوتنی نەخۆشیەكە. ئەوانەی دەكەونە لای راستی چەماوەكەوە هەموان نەخۆشن بەلام بەپلەی جیاواز.




چەماوەی توشبوون بەنەخۆشیە بۆماوەییە فرە هۆكان

## بۆماوەی فرە هۆ بەمانە جیادەكرێتەوە

١_ تا توندوتیژی نەخۆشیەكە لەتاكەكانی خێزانەكەدا بەهێزتر بێت ئەوا رێژەی توشبوون لەناو خزماندا فراوانتر دەبێت. چونكە دیاردەی توندوتیژی نەخۆشیەكە زۆربوونی جینی نائاسایی دەگەیەنێت لەو خێزانەدا بەهاوكاری هۆكانی شوێنەوار كەپارمەتی جینەكان دەدەن

لەدەرخستنی نەخۆشیەکەدا. بۆ روونکردنەوەی ئەم دیاردەیە لێرەدا نموونەیەك دەخەینە روو:

روخساری دوولچ (Cleft lip) یەکێکە لەروخسارەکانی سەر بەبۆماوەی فرەجین. ئەگەر ئەم نەخۆشیە تەنها لایەك لەلاکانی لچی گرتبێتەوە ئەوا ئەگەری دووبارەبوونەوەی ئەم دیاردەیە لەنێوان خزمانی پلەی یەکەمدا (خوشك‌و براو منداڵەکانی) بەرێژەی لە (٢٪) دەبێت بەڵام ئەگەر دوو لای لچی گرتبێتەوە ئەوا ئەگەری دووبارەبوونەوەی بەرزدەبێتەوە بۆ رێژەی (٦٪) ئەمەش وادەگەیەنێت، ئەگەری دووبارەبوونەوەی ئەم نەخۆشیانە بەندە بەرادەی توندوتیژی نەخۆشیەکەوە.

٢ ئەگەری دووبارە بوونەوەی ئەم جۆرە نەخۆشیانە بەندە بەژمارەی تاکە توشبووەکانی ناو خێزانەکەوە. واتە بەزۆر بوونی تاکە توشبووەکان ئەگەری دووبارەبونەوەی بەرزدەبێتەوە چونکە بوونی زیاتر لەتاکێکی نەخۆش لەو خێزانەدا ئەوە دەگەیەنێت ژمارەی جینی نائاسایی سەر بەم نەخۆشیە لەتاکەکانی ئەو خێزانەدا زۆرو بڵاوە کەبەهاوکاری هۆکانی شوێنەوار کار دەکەن بۆ دەرخستنی نەخۆشیەکە. بۆ روونکردنەوەی ئەم خاڵە نموونەیەك دەخەینە روو.

ئەگەر لەخێزانێکدا یەکێك لەمنداڵەکان نەخۆشی دڕکەدووپەلە (Spinabifida)ی هەبوو ئەوا ئەگەری دووبارەبونەوەی ئەم نەخۆشیە لەخوشك‌وبراکانی دوای خۆیدا بەرێژەی لە (٥٪) دەبێت. بەلام ئەگەر دوو منداڵیان ئەم نەخۆشیەی هەبوو ئەوا ئەگەری دووبارەبونەوەو

دەرکـەوتنی ئـەم نەخۆشـیە لەسـەر منداڵـەکانیتری دوای خۆیـان بەرزدەبێتـەوە بـۆ رێـژەی (١٢٪)_ کـەوابوو تـا ژمـارەی تاکـە تـوش بوەکان زۆر بێت ئەوا رێژەی دووبارە بوونەوەو دەرکەوتی نەخۆشیەکە لـە تاکەکانیتردا بەرزدەبێتـەوە. وەك لـێرەدا روونکراوەتـەوە بۆمـان دەردەکـەوێت شـێوازی دووبارەبونـەوە لـەبۆماوەی فرەهـۆدا تـەواو جیـاوازە لـەوەی کەلـەبۆماوەی تـاك هـۆدا روودەدات. چونکـە رێـژەی دووبارەبونەوە لەبۆماوەی تاك هـۆدا جێگـیرەو گۆڕیـنی ژمـارەی تاکە توشبوەکان هیچ کاری تێناکات، بۆنموونە ئەگەری دووبارەبوونـەوەی لەشـە نەخۆشـیەکی بـەزیو هـەر بـەرێژەی (٢٥٪) دەبێـت بێئـەوەی ژمارەی تاکە توشبوەکان هیچ لەمەسەلەکە بگۆڕن.

٣_ ئەگـەر رێـژەی توشبـون بەنەخۆشـیەك بـەپێی توخـم (نێرینـەو مێینە) جیاواز بوو لە نێوان تاکەکانی گشت دانیشتواندا، ئەوا ئەگەری دوبارەبونەوەی توشبون بەم نەخۆشیە لەنێوان خزمانیشدا هەر بەپێی توخمە توشبوەکـە دەگۆڕێـت. واتـە ئەگـەر تاکـە نەخۆشـەکە لـەو توخمەیان بوو کەنەخۆشیەکەیان تیا باوە ئەوا ئەگەری دوبارەبونەوەو دەرکەوتنی ئەم نەخۆشیە لەنێوان خزمانیدا بەرێژەیەکی کەمتر دەبێـت لـەرێژەی بڵاوکردنـەوەی توخمەکـەیتر. بەواتایـەکیتر ئەگـەر بێتـو نەخۆشەکە لەو توخمە بێت کەنەخۆشیەکەیان تیا باو نییە ئەوا رێژەی دوبارەبونـەوە لەخێزانەکـەدا بـەرزتر دەبێـت. لەنمونـەی ئـەم جـۆرە نەخۆشـیە تەسـكبونەوەی دەرکەوانـەی زکماکیـە (Congenital pyloric stenosis)کە رێژەی توشبون لەنێرینەدا بۆ مێینە (٥ ¯١) واتە هەر پێنج

...ینە بەرامبەر بەمێینەیەك_ لەم خشتەیەی خوارەوەدا كورتەی ...گەری دوبارە بوونەوەی نەخۆشیەكەمان لەنێوان خزماندا بۆ ...ردەخات.

| | ئەگەری دووبارەبوونەوەی لەكوڕەكانیاندا | ئەگەری دووبارەبوونەوەی لەكچەكانیاندا |
|---|---|---|
| ...ەر باوكەكە نەخۆش بێت | ٪٥,٥ | ٪٢,٤ |
| ...ەر دایكەكە نەخۆش بێت | ٪١٩,٥ | ٪٧,٣ |

( خشتەی ڕونكردنەوەی جیاوازی توشبوون بەپێی توخم)

...ەم خشتەیەدا دەردەكەوێت ئەگەری دوبارەبونەوە لەو بارەدا زۆرە ...نەخۆشەكە دایكەكەیە واتە مێینەیە كەنەخۆشیەكەیان تیا باو نییە. ...مەش وا دەگەیەنێت مێینە ژمارەی جینە نائاساییەكان لەوە زیاتر ...كات كەتوخمی سەر بەنەخۆشیەكە كەنێرینەیە دەیكات لێرەدا ...ابێت هۆكانی شوێنەواریش لەبیر بكەین كە دەبێت هاوكاربن لەگەڵ ...ینە نائاساییەكاندا بۆ دەرخستنی نەخۆشیەكە بەتایبەتی لەمێینەدا ...توشبونی گرانترە لەنێرینە.

## بۆماوە توانا (Heritability)

ئەگەر زانیمان نەخۆشیەكی دیاریكراو لەسەر شێوازی بۆماوەی ...رەهۆ رەفتار دەكات، وەبمانەوێت بۆماوەتوانای ئەو نەخۆشیە ...اریبكەین، واتە ڕۆڵی بۆماوە هۆكان لەچاو كۆی گشتی هۆكانی ئەم ...نەخۆشیەدا چەندە. بەمانایەكیتر ڕێژەی سەدی ئەو بۆماوە هۆیانە

چەندە کەبەرپرسیارن لەدەرخستنی ئەو نەخۆشیەدا لـەکاتێکدا ئەگەر زانیمان تا کاری بۆماوە هۆکان لەسەر دەرخستنی ئەم نەخۆشیە زۆرتر بێت ئەوا رێژەی سەدیەکەشی بەرز دەبێتـەوە. دەتوانـین ئـەم رێژەیە بەئاسانی بدۆزینەوە بەدیاریکردنی رێژەی روودانی نەخۆشیەکە لەگەڵ دیاریکردنی رێژەی روودانـی لـەناو خزمـاندا کەئـەم پێوانەیـە کـارێکی گران نییە، زانینی ئەم رێژەیە سوودی هەیـە لـەدیاریکردنی ئەگـەری دووبارەبونــەوەی نەخۆشــیەکە، کەلــەجۆری بۆمــاوەی فــرە هۆیــە، بەتایبەتی لەکاتی راوێژکردنی تاکەکانی خێزانی توشبوەکەدا.

ئەم خشتەیە رێژەی سەدی توانای بۆماوەیی هەندێك نەخۆشیمان بۆ رون‌دەکاتەوە کەلــەو رێگەیـەوە دەتوانـین بڕیـار بدەیـن لەسـەر رادەی گرنگــی بۆماوەهۆکــان لـــەدەربڕینی نەخۆشـــیەکە، وەك دەبینـــین لەنەخۆشــی رەبــوودا بۆمــاوە هــۆ رۆڵــی زیــاتر دەبینێـــت لـــەوەی کەلەنەخۆشی قرحەی هەرس (Peptic ulcer)دا دەیبینێت.

| ناوی نەخۆشیەکە | رێژەی گشتی نەخۆشیەکە لەکۆی گشتی دانیشتواندا | بۆماوە توانا |
|---|---|---|
| ١_ شکستەخۆی (Schizophrenia) | ٪١ | ٪٨٥ |
| ٢_ رەبۆ (Asthma) | ٪٤ | ٪٨٠ |
| ٣_ نەخۆشـــی خوێنبـــەری تـــاجی (Coronary artery disease) | ٪٣ | ٪٦٥ |
| ٤_ قورحەی هەرس (Peptic ulcer) | ٪٤ | ٪٣٧ |

زۆر روخساریتر هەیە لەزیندەوەراندا بەگشتیو بەتایبەتی لـەمرۆڤدا کەدەکەونە ژێر رکێفی بۆمـاوەی فرەهـۆوە واتـە بۆمـاوەی چەندایەتی لێیـان بەرپرســیارە وەك توانــای کرژبــوونو خــاو بوونــەوەی بۆری

موێنەکان‌و بەرزبوونەوەو نزمبونەوەی رادەی لێدانی دڵ. هەروەها ،ەمەن درێژی رەنگی پێست‌و قەبارەی لەش‌و درێژی پەنجەکان‌و کێشی رژێنەی دەرەقی‌و پلەی بەرگری لەنەخۆشی وە گۆڕینی خۆراکە مادەو کردنەوەو هەڵدانەوەی شانەو خانەکانی لەش‌و سروشتی بەزەیی‌و هەستی کۆمەڵایەتی‌و بەرپرساری‌و لێپرسینەوەو زۆری‌تر. روخسارە چەندایەتیەکان وەك لەوەوپێش لێی دواین پەیوەندی بەهێزیان هەیە لەگەڵ هۆکانی شوێنەواردا لەبەر ئەوە هەر گۆڕانێکی لەشوێنەوار بەباش یان خراپ دەگەڕێتەوە بۆ سەر روخسارە بۆماوەییەکان بۆ نموونە کێشی مرۆڤ‌و قەبارەی بەندە بەجۆری خۆراك‌و رادەکەیەوە، رەنگی پێستی مرۆڤ بەپێی پلەی خۆدانە بەرتیشکی خۆر دەگۆڕێت، هەروەها پلەی زیرەکی تارادەیەکی زۆر پەیوەندی هەیە بەشوێنەواری ماڵەوەو دەرەوەو پلەی پێشکەوتنی کۆمەڵ‌و جۆری ئەو پەراوو گۆڤارانەی بەکار دەهێنرێت‌و زۆر هۆی تری دەوروبەر. جا بۆزیاتر شارەزابوون بەم جۆرە بۆماوەیە کورتە باسێك دەربارەی هەندێکیان دەخەینە روو:

## ( بۆماوەی رەنگی پێست لەمرۆڤدا )

ئەم روخسارە لەسەر شێوازی بۆماوەی فرەهۆ (چەندایەتی) رەفتار دەکات چونکە لەنێوان رەش‌پێست‌و سپی‌پێستدا رەنگی تر هەن ئەمەش وادەگەیەنێت کە جیاوازیەکی بەرەبەرەی بەردەوام هەبێت لەنێوان رەنگی رەش‌وسپی لەپێستی مرۆڤدا واتە جیاوازیەکی پلەپلە هەیە لەنێوان رەنگی تاکەکانی مرۆڤدا، هەیە زۆر رەشە، هەشە

کەمترو کەمتر تا دەگاتە سـەر رەنگی سپی. زانـای بۆمـاوەزان کـێرت ستێرن (Curt stern) وای دانـا کـە چوار جـوت جـین یـان زیـاتر هـەن کەدەستیان هەیـە لـەدیاریکردنی رەنگی پێستی مـرۆڤـدا، بـەڵام بۆ زیـاتر ئاسـانکردن وایدائـەنێین کـە دوو جـوت جـین هەیـە لـەم مەسەلەیەدا، جوتێکیان هۆکارەکانی رەنگی رەشـن کەبـە (B,C) هێما دەکرێن_ جوتەکەی تریش هۆکارەکـانی رەنـگی سپییە (b_c) ئەوسا رەنگی پێستی هـەر کەسێك بەپێی کۆبونـەوەی ئـەم جینانـە دیـاری دەکرێت، وەك:

١_ رەش پێست_ زنجی) (BBCC) ٢_ رەشی کـاڵ (BBCc)_ (BbCC) ٣ بۆر_ (BbCc)_ (BBcc)_ (bbCC) ٤_ بـۆری کـاڵ_ (Bbcc)_ (bbCc) ٥_ سپی (bbcc)

هەروەك لەوەوبەر لێی دواین رەنگی پێست لەمرۆڤـدا بەندە بەرێژەی دروستبونی بۆیەی میلانینەوە، کەمیو زۆری دروستبونی ئەم مادەیە تەنها لەژێر دەستەڵاتی هۆکـارە بۆماوەیـەکاندا نییـە بـەڵکو هۆکـانی شـوێنەواریش دەوری باڵایـان هەیـە، بۆیـە دەبێـت پشـتگوێ نـەخرێن بەتایبەتی هۆکاری تیشكو پلەی گەرمیو... هیتر.

## (بۆماوەی زیرەکی لەمرۆڤدا)

زانایـانی دەرونزانـی بایـەخێکی تایبـەتی دەدەن بـەتواناو هـۆشو زیرەکـی مـرۆڤ چونکـە رۆڵـی گرنگیـان هەیـە لەئاراسـتەکردنی کەسوکۆمەڵیشدا. باسکردن لەزیرەکیو توانای ئامادەیی مرۆڤ بۆیـە گرنگە چونکە بێ گومان لایەنە تەواوکارەکانی مرۆڤن. ئـەوەی بـەزۆری

رەچـاودەکرێت، هـەندێك لەمنداڵـەکان لـەباوانیان زیرەکـترن یـان بەپێەوانەوە باوان لەمنداڵەکانیان زیرەکترن هەندێك جار ئەم جیاوازیـە هێندە زۆرە خۆیان لەم سەرو ئەوسـەری پـەیژەی پلـەکراوی زیرەکیـدا دەبیننـەوە. بەمـەش دەڵێـن جیـاوازی بـەرز (Transgressive viriation).

رونکردنەوەی ئەم دیاردەیە بە دانانی هێمـا لەشـوێنی بۆمێڵـەکان وەك خوارەوە دەردەچێت.

وانـەزانرێت روخسـاری زیرەکـی لـەمرۆڤـدا پێنججـوت جـین لێـی بەرپرسیارن. خۆ ئەگەر پێکهاتنی بۆمـاوەیی کۆمـەڵێك تـاك سـەبارەت بەروخساری زیرەکی بەم شێوەیە بوو (aa bb cc dd EE) واتـە لەپـەیژەی زیرەکیدا دەکەوێتە نزمترین پلەی پەیژەکـەوە وەپێکـهاتنی بۆمـاوەیی کۆمەڵێك تاکیتر بەم شێوەیە بوو (AABBCCDDee) واتە پلەی زیرەکـی ئەمانە نزیکە لەبەرزترین پلەی پـەیژەی زیرەکیـەوە. ئەگـەر ژنخـوازی لـەنێوان تاکـەکانی ئـەم دووکۆمەڵـەدا رووی‌دا ئـەوا تـاك دەخەنـەوە کەپێکهاتنە بۆماوەییەکەیان بـەم شـێوەیە دەبێـت (Aa Bb Cc Dd Ee) ئەمانە لەرووی پێوانەی زیرەکیەوە دەکەونە پلەی ناوەراستی پـەیژەی زیرەکیـەوە لـەکاتێکدا کـە باوانیـان نزیـك بـوون لەپلـەی ئـەم سەروئەوسەری پـەیژەی زیرەکیـەوە. خـۆ ئەگـەر ژنخـوازی بکرێـت لەنێوان ئەم تاکانەدا دەبینین هەمەجۆر تاك دەخەنـەوە کەلـەزیرەکیدا جیاواز دەبن لەیەکتر بەڵام بەپلەی جیاجیا.

دوور نی‌یە هەندێکیان زۆر زیرەکبن وەهەندێکی‌تریان مام‌ناوەندی یان دەبەنگ‌و بگرە خوارتریش کە ئەمە لــەرەفتاری بۆمــاوەی چەندایــەتیدا بەدی دەکرێت.

ئەمــەش ئــەوە ناگەیــەنێت کەتەنـــها بۆمـــاوە بەرپرســـیارە لــــەم مەسەلەیەدا. بەڵکو هەندێك‌جار شــوێن پەنجــەی شــوێنەواری بەئاشــکرا پێوەدیــارە. بۆمــاوە بــۆی هەیــە بــەرزترین رادەی زیرەکــی ببەخشــێت بەکەسێك بەڵام ئەو ئەنجامە بەدەست شوێنەوارەکە دیاری دەکات واتە هۆکــانی شــوێنەوار تــا چرادەیــەك رێگـــە بـــەهۆ بۆماوەییـــەکان دەدەن خۆیــان بنوێنــن‌و بگەنــە رادەی پێویســت. لــەم رووەوە زاناکــان دەڵێــن شوێنەوار تا رادەیەك رێگە بەگەشەو پێشکەوتنی زیرەکی دەدات. ئــەو رادەیـــە مەزەنـــە دەکرێـــت بـــە (٥٪)، (١٠٪)، (١٥٪)، (٢٠٪)، (٢٥٪) کەئـــەوە ئەوپەڕی‌یـــەتی. ئەگـــەر بـــەچاوی بایەخــــەوە بڕوانینــــە بەرزبوونـــەوەی پلـــەی زیرەکـــی بۆمـــان دەدەکـــەوێت ئـــەم رێژانـــە تارادەیــەکی زۆر گرنگن‌و جێگــەی متمانــەن. ئەگــەر کەســێك بۆمــاوە رادەی زیرەکی گەیشتە (١١٠) بەڵام هۆکانی شوێنەواری بۆ لــەبار بــوو، هاوکــاری گەشەو پێشــکەوتنی زیرەکیــان کــرد بــەرێژەی (٢٠٪) بەمـــە زیرەکیەکەی لەتەمەنی (١٦) ساڵیدا گەیشــتە پلــەی (١٣٠) کەپلەیــەکی زیرەکی بەرزەو جێی بایــەخ‌و ســەرنجە، بــەلام ئــەو پرســیارەی لــێرەدا خۆی دەنوێنێت ئەوەیــە ئەگــەر بهاتایــەو هۆکــانی شــوێنەوار پێچەوانــە بوونایــە چکارەساتێك دەهــات بەســەر ئــەو کەســەدا. کــەوابوو کــاری شوێنەوار خراپ بێت یان چاك رۆڵی تایبەتی خۆی هەیە لــەدیاری‌کردنی

ادەی زیرەکی تاکـەکانی خـێزانو کۆمـەڵ. کـاری شوێنەوار لەهـەموو
ەمـەنێکدا هـەمان ڕۆڵـی نیـیە بـەڵکو دەگۆڕێـت. لەتەمـەنی منداڵـی
بشـەوەدا واتـە سـەرەتاکانی منداڵـی، هۆکارەکـانی شـوێنەوار زیـاتر
اریان هەیە لەسەر زیرەکی منداڵو گەشەو پێشکەوتنی. چونکـە لـەم
ناغـەدا دەمـاغ لەگەشـەیەکی خێرادایـەو گەیەنگـەکانی نێـوان
ەمارەخانـەکان لـەخولی خۆچەسـپاندنو راهێنـاندان بۆیـە هۆکـانی
وێنەوار زیاتر کاریان تیَدەکەن، جا ئەو کـارە بـاش بێـت یـان خـراپ
ا ـەدواییدا لەسـەری دەردەکـەوێت_ هـەروەها مـادە خۆراکیـە
ڕوستیەکانو جۆرەکانیـان، ڕێژەیـان لەگـەڵ هـەوای پـاکو بایـەخدان
ەلەشوهۆش ڕۆڵی گرنگیان هەیە لەسەر گەشەو بەرەو پێشەوەچوونی
ەماخو پاشان زیرەکی.

لەگەڵ هەموو ئەم ڕاستیانەدا هەر نابێت ئەوە لەیادبکەین کەتائێستا
یرەکی بریتییە لە زاراوەیەکی گشتی بێکێشو بێقەبارە بەشێوەیەك
ەتەنها بەرەفتار هەستی پێدەکرێت.

لتێك نییە سنورێکی بۆ دابنرێت بەڵکو بەپێی شـوێنو کـاتو بـواری
ارو تەمەنو باری کۆمەڵایەتیو هەلو... هەموو هۆکارە دەروونیـەکان
ەگۆڕێت لەبەر ئەوە ناتوانین بەکەسێك بڵێین زیـرەك وەبەیـەکێکیتر
ڵێین تەمبەڵ. دوور نییە ئەمە لەبوارێك یان لە مادەیەك یان لەکارێکدا
گونجێت بـەڵام بـۆ هـەموو بوارەکـانی ژیـان هـەرگیز دەسـت نـادات.
ونکە دەشێت لـەبوارێکیتری ژیـاندا زۆر سـەرکەتوو بێـت. وەك ئـەو
ەبەی کورد کـەدەڵێت_ عـەقڵ لەهـەموو کـاتێکدا میـوان نیـیە_ واتـە

هۆش‌و بیرو بۆچوون‌و گشــت ئـه‌و شـتانه كه‌پـه‌یوه‌ندیان به‌زیره‌كیـه‌وه هه‌یه به‌پێی كات‌و شوێن.. ده‌گۆڕێت. ئه‌گه‌ر راده‌ی زیره‌كی به‌پێی ئه‌و تاقیكردنه‌وانه بوایه كه‌بۆ زیره‌كی ئه‌نجام ده‌درێت، ده‌بوو زۆربه‌ی زانـا به‌ناوبانگه‌كان له‌پله نزمه‌كانی په‌یژه‌ی زیره‌كی‌دا بوونایه.

# بەشی هەشتەم

## ناوکە ترشی ڕایبی ئۆکسجین کەم (DNA) بۆماوە مادەیە

زۆر تاقی کردنەوە کرا بۆ سەلماندنی گرنگی ناوکە ترشی رایبی کەم ئۆکسجین ( DNA) لەبۆماوەدا. لەو تاقی کردنەوانە ئەوەیان بوو کەلەسەر بەکتریای_ دایپلۆکۆکاس نیمونیا Diplococcus Pneumania کەپێشی ئەڵێن نیمۆکۆکاس Pneumococcus_ واتە بەکتریای نەخۆشی هەوکردنی سی، کرا_ بۆ تێگەیشتن لەو تاقیکردنەوانە پێویستە ئەم راستیانە بزانرێت_

١-بەکتریای هەوکردنی سی لەدوو شێوەدا دەبینرێت، شێوەی لوس (smooth) کەبە (S) نیشان دەدرێت وەئەوەی تریان شێوە زبر (Rough) کە بە (R) نیشان دەدرێت_ ئەوەی یەکەمیان (S) بەبەرگێك، یان قاوغێك (Capsule)ی سافو لوسی فرە شەکر (Poly Sucaride) دەورە دراوە، ئەم جۆرەیان نەخۆشخەرە، بەڵام ئەوی تریان (R) ئەو بەرگە لوسەی دەرەوەی نیەو بەوەش جیادەکرێتەوە کە نەخۆشخەر نییە.

٢_چەند بەرەیەك لەخانەی شێوە ( S) جیاکراوەتەوە، وەك (IIS)و (IIIS ) کەهەر بەرەیەکیان بەرگێکی فرە شەکری تایبەتی هەیە بەچەند روخسارێکی کیمیایی لەبەرگی بەرەکانی تر جیادەکرێتەوە. روخساری نەبونی بەرگ، وەك لەخانەی بەکتریای جۆری ( R)دا، وەبونی بەرگ، وەك لەخانەی بەکتریای جۆری ( S)دا، لەڕوی بۆماوەوە بەموجەب دادەنرێت_ چونکە هەر جۆرێکیان روخسارەکانی بۆنەوە دوابەدواکانی خۆی دەگوێزێتەوە.

٣_بۆی هەیە جۆری ( S)بەبازدان بگۆڕێت بۆجۆری (R ) واتــە(S ← R)
بەڵام زۆر بەهێواشـیو لەسـەرخۆ.بەرادەیـەك كەلـە هەریـەك ملیـۆن خانـەدا
لـەجۆری ( S) یـەكێكیان لێدەگۆڕێــت بــۆ جــۆری ( R )_ مولگــەی خانــە
لەجۆری (R )ی هەڵكەوتوو لەخانە بازدەری ( S) وە، هەندێك جار بەپارچە
بازدان خانە لەجۆری ( S)دەخەنەوە. واتە گۆڕان لە( R ←S)

ئەم مۆلگەیە لەخانەی ( S) كەلەئەنجامی بازدانی پێچەوانەوە هەڵكەوتون،
دەبینین هەمان ئەو بەرگەیان هەیە كەخانەكانی بەرەی ( S) هەیەتی.

تاقی كردنەوەی بەردەوام ئەنجام درا لەخانەی بەكتریای لـەجۆری (S)ی
نەخۆشخەرو بەكتریای لەجۆری ( R )ی نەخۆشنەخەر لەلایـەن زانـا كریفث
(P_ Criffith)لەسـاڵی (١٩٢٨ز )دا، بـۆ ئـەم مەبەسـتە گیانــەوەری مشـك
بەكارهێنرا. ئەم مشكانە بەكەمێك خانـەی بـەكتریای (R )ی زینـدو كوتـران
كەتازە لەخانەی بەرەی (IIS)وە پەیداببون. لەهەمان كات دا ئـەو مشـكانە

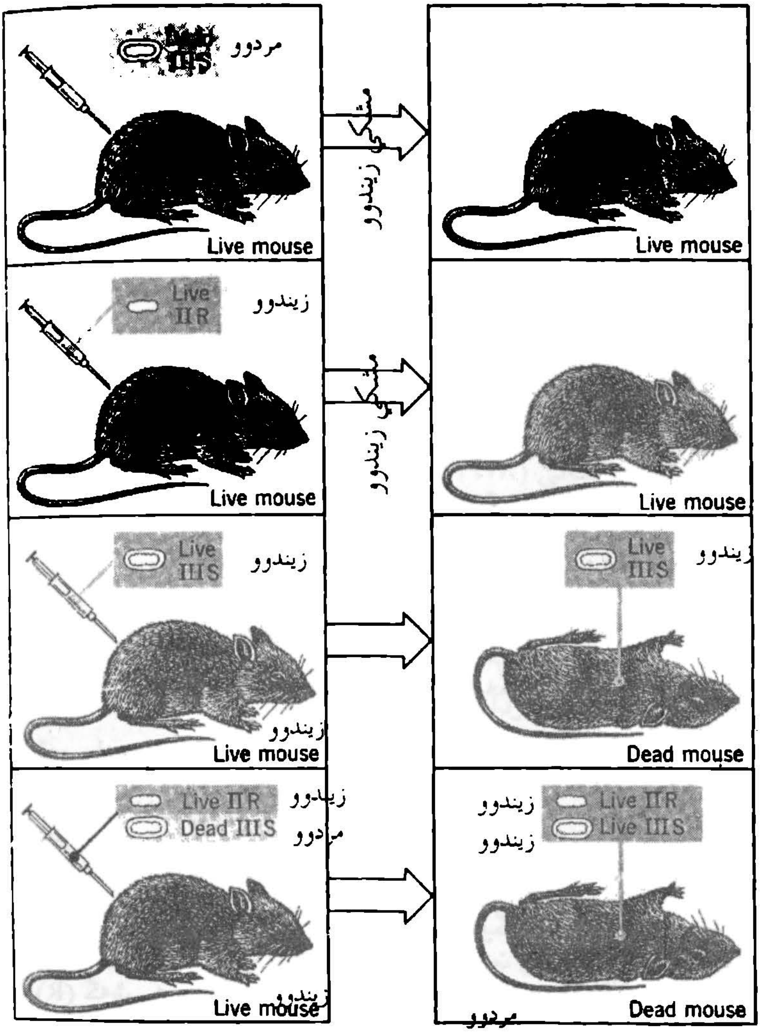
IIS —بازدان→ R —پەرچەبازدان / بازدانی پێچەوانە→ IIS

بەژمارەیەكی زۆر لەبەكتریای جۆری (IIIS) كوتران كەبەگـەرمی كوژرابـوون
(واتە گوڕان بەنەخۆش نەخەر) بەڵام ئەنجامی سەیری لێكەوتــەوە_ ئـەویش
ئـەوەبوو زۆر لـەو مشـكانە توشـی نەخۆشـی هـەوكردنی سـی هــاتن_ دوای
پشكنین‌و لێكۆڵینەوەی نمونەی خوێنـی مشـكە تـوش بوەكـان، دەركـەوت
زۆر لەبەكتریای لوسی زیندوی نەخۆش خەریان تیایە، ئەمە جگەلەوەی كە
گشت ئەو بەكتریایانــەی لـەجۆری(IIIS) بـون. ئەمـەش ئـەوە دەگەیـەنێت،
لەئەنجامی بازدانی پێچەوانــەی خانـەی بـەكتریای (R)وە پـەیدا نـەبوون كە
مشكەكانیان پێ‌كوترابوو_ ئـەوەی دەركـەوت ئـەوەبو كەهـەندێك لەبـەكتریا

..دووەکانی بەرەی (IIIS) خانەی بەکتریای زیندوویان لەجۆری (R)
ایەوە ( Transformed ) بۆ بەکتریای لوسی نەخۆشخەرەوە لەجۆری
IIIS) لەکاتێکدا کەلە لەشی مشکەکەدا پێکەوە بوون. وێنە (٣٥).

ئەم تاقیکردنەوەیەی کریفت لەلایەن توێژەرەوەکانی ترەوە دوبارە
کرایەوەو بۆیان دەرکەوت کە دەتوانرێت لەجێی مشک بۆری تاقیکردنەوە
بەکاربهێنرێت. توانیان خانەی (S)ی بەگەرمی کوژراوو خانەی (R)ی زیندوو
پێکەوە لەبۆری تاقیگەدا گەشە پێبکەن، وەلەئەنجام دا خانەی بەکتریای
(S)ی نەخۆشخەر بەرهەم بێنن کەبەرگی خانەی بەکتریای (S)ی بەگەرمی
کوژراوەکەیان هەیە. لەتاقیکردنەوەی تردا دەرکەوت کەخانەی بەکتریای
(S)ی بەگەرمی کوژراویش پێویست ناکات لەتاقیکردنەوەکەدا، بەڵکو تەنها
دەرهێنراوی واتە پوختەی خانەی بەکتریای ( S) بەگەرمی کوژراو دەتوانێت
خانەی بەکتریای بەرەی ( R) لەبۆری تاقیگەدا بگۆڕێت، لەبەر ئەم
بنەماییەدا، توێژەرەوەکان هەوڵیان دا ئەو مادە کیمیاییە دیاریبکەن کەلە
پوختە دەرهێنراوەکەدا بوەو بۆتە هۆی گۆڕینکاریەکە، ئەوەی دەرکەوت
ئەوەبوو_ ئەو مادە کیمیاییە، واتە بنچینەی گۆڕانەکە ناوکە ترشی رایبی
ناسجین کەمە (DNA) .

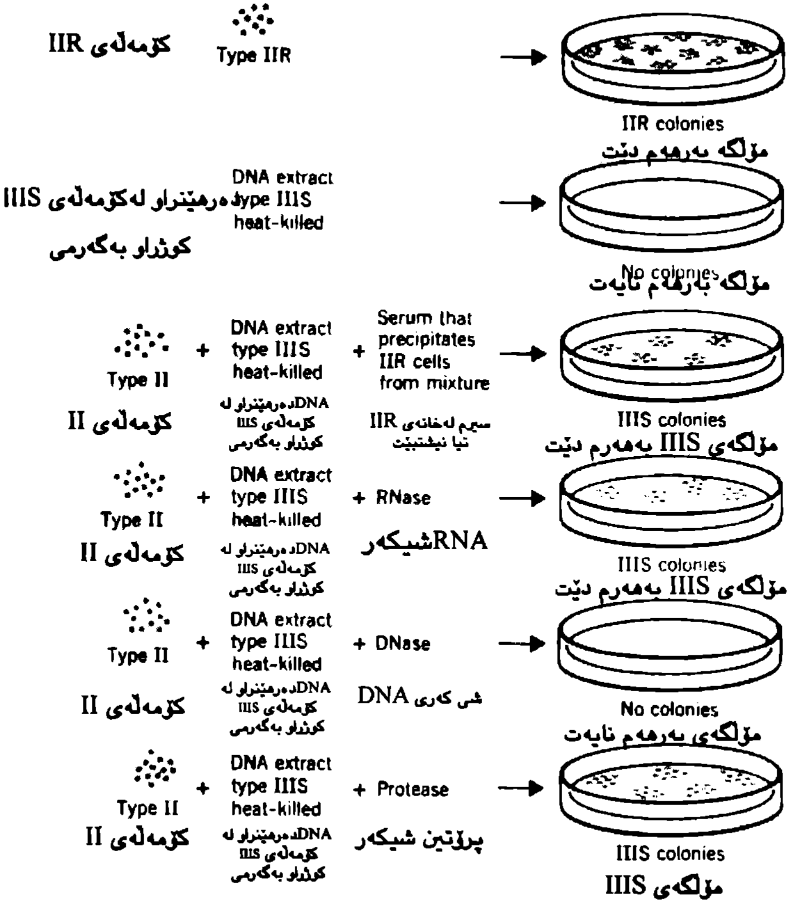
لەساڵی (١٩٤٤ز )دا لێکۆڵەران_ ئەڤیری T. Avery و ماکلۆید C.M.
Macleod و ماکارتی Macarty_ توانیان لەبۆری تاقیگەدا خانەی بەکتریا
لەجۆری (R) گەشە پێبکەن بەبونی ناوکە ترشی (DNA )پوختەی
دەرهێنراوی خانەی بەکتریای بەرەی (IIIS). دوای ماوەیەکی کەم لەگەشە
خانەی بەکتریای (IIIS)ی نەخۆشخەر بەرهەم هێنرا. هەروەها بۆیان
دەرکەوت، بەکارکردنە سەر ناوکەترشی (DNA )ی لەخانەی بەکتریای




**وێنە(٣٥)**

**تاقی کردنەوە لەسەر بەکتریای نیمۆکۆکاس لەجۆری S،R لە مشك دا**

بەرەی (IIIS) بەبەکارهێنانی ئەنزیمی (DNAse ) (ئەوو ئەنزیمە کەدەتوانێت ناوکەترشی (DNA )تێك بشکێنێت ) نـەتوانرا خانـەی گۆڕاوی (R) بەرهـەم بهێنرێت.ئەم ئەنجامانە لەدوایدا بەوە لێك درانەوە، کەناوکە ترشی (DNA ) خانەی بەکتریای بەرەی (S) دەتوانێـت بگاتـە ناوخانـەی بـەکتریای جـۆری (R)و لەگەڵ ناوکەترشـی نـاو خانـەی (R) خـۆی بڕەخسـێنێت، بـۆ بەرهـەم هێنـانی ژمارەیـەکی کـەم لەخانـــەی بــەکتریای زینــدووی لــوس لــەجۆری (IIIS).(وێنە _ ٣٦).

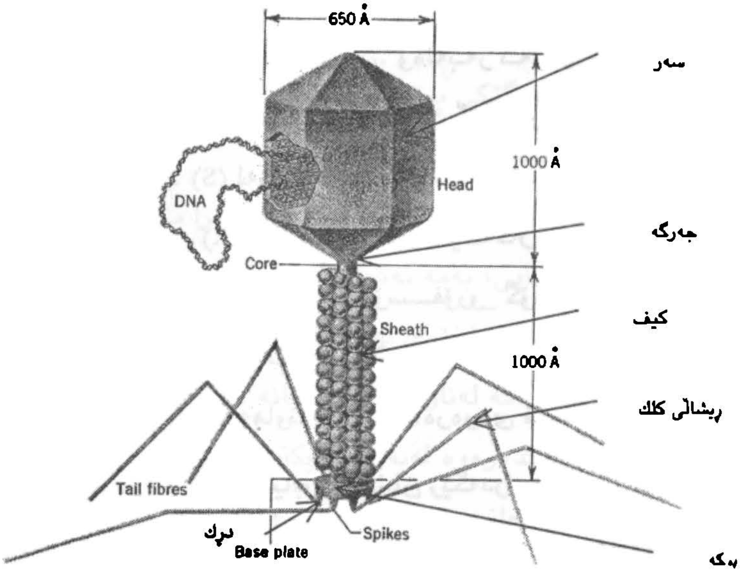



وێنە (٣٦)

**تاقی کردنەوە لەسەر ناوکە ترشی DNA بەکتریای نیمۆکۆکاس لە جۆری R، S لە بۆری تاقیگەدا**

## تاقیکردنەوەکانی هیرشی_ چیس_ Hershey_ Chase_ Experiment.

ئەم دوو زانایە، هێرشیو چیس، لەساڵی (١٩٥٢ز) تاقیکردنەوەکانیان بڵاوکردەوە کە ڕاستەوخۆ ئاماژە بۆ ئەوە دەکات کەناوکە ترشی (DNA بۆماوە مادەیە _ بۆ تاقیکردنەوەکانیان، بەکتریا خۆریان Bacteriophage لە جۆری (T2)بەکارهێنا. کە جۆرێکە لەپاڵاوتە (Virus) لەناو خانەی بەکتریای ئیشیریشیا کۆلای Eschreichia Coliدا دەتوانێت گەشە بکاتو زۆر بێت ئەم بەکتریاخۆرە کەلە(وێنە ٣٧) ڕون کراوەتەوە،




وێنە (٣٧)

شێوەی ڤایرۆس لە جۆری بەکتریا خۆر

سەرێکی شەش پاڵوی پرۆتینی هەیە کەناوکـە ترشـی (DNA ) دەکەوێتـە ناویەوە، هەروەها مل‌و کلك‌و ریشـاڵەکانی کلکیـش هـەن. هـەنگاوی یەکـەم بەپێکاندنی بەکتریاکە دەست پێدەکات لەلایەن بەکتریا خۆری جۆری (T 2) ئـەویش دوای خۆپێوەلکـاندن Adsorption بـەدیواری دەرەوەی بـەکتریای خانـە خوێکـە بـەهۆی ریشـاڵەکانی کلکیـەوە. پاشـان نـۆرەی کـون کـردن‌و رۆکردنی مـادەی نـاو بـەکتریا خۆرەکـە دێـت، بـۆ ناوخانـەی بەکتریاکـە بـۆ دووهێنـد بـوون‌و زۆربـوون، کەلەئـەنجام دا ژمارەیـەکی زۆر لەبـەکتریا خـۆر بەرهـەم دێـت‌و دەبنـە هـۆی تـەقین‌و شـیبونەوە (Lysed)ی بـەکتریا خانــە خوێکە.

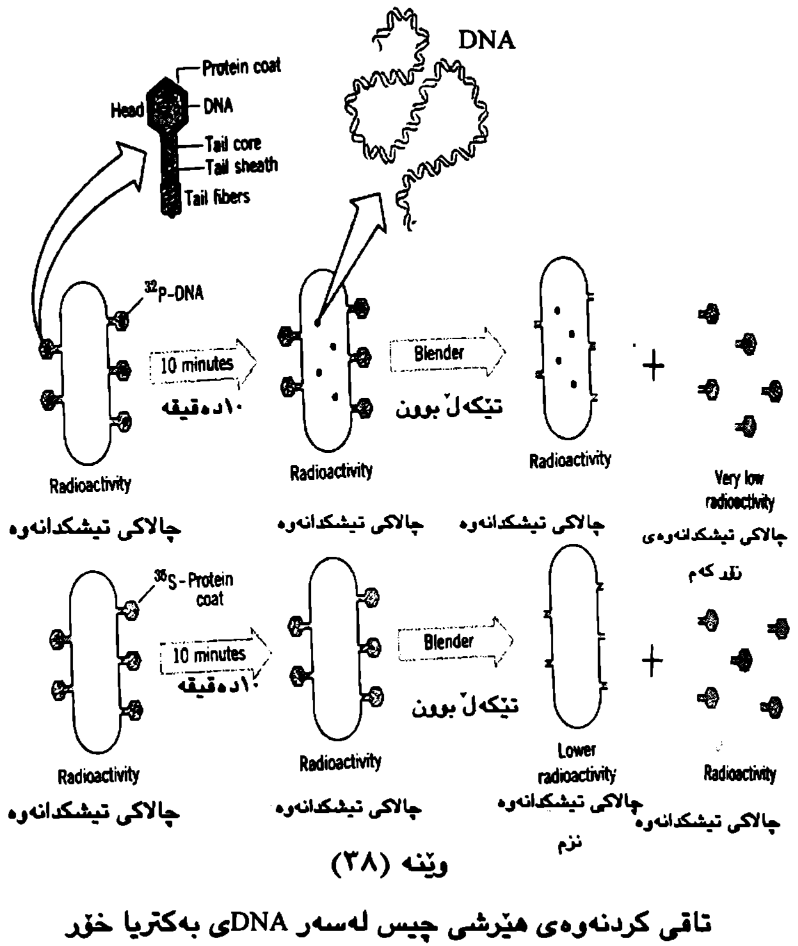
وەك زانـراوە بــەکتریا خــۆری (T2)پێکـهاتووە لەرێژەیــەکی تارادەیــەك یەکسـان لەناوکەترشـی (DNA )و پرۆتـین. وەلەبـەر ئـەوەی ناوکـە ترشــی (DNA ) فۆســفۆر(P) لەپێکهاتنیدایــە، نــەك گۆگــرد (S) وەزۆربــەی پرۆتینــەکانیش گۆگـرد (S) لەپێکهاتنیدایـە، نـەك فۆسـفۆر. لەبەرئــەوە دەتوانرێـت ناوکەترشــی (DNA ) وپرۆتــین لەیــەکتر جیــا بکرێنــەوە. بەبــەکارهێنانی هاوتاتیشــکدەرەکانی فۆســفۆرو_ گۆگــرد. لەبەرئــەم رۆشناییەدا هێرشـی‌و چیـس خانـەی بـەکتریایان لـەجۆری (E_ Coli) لـەناو نـاوەندێکدا گەشـە پـێکرد کـەهاوتای تیشـکدەرەوەی فۆسـفۆر ($P^{32}$)، یـان گۆگردی تیشکدەرەوە ($S^{35}$)ی تیابوو. پاشان رێگەدرا بەبەکتریا خۆرەکـان لـەجۆری (T2) هـێرش بکەنـە سـەر ئـەو بەکتریایانـە کەبەرهـەم هێـنراون‌و تاتیایاندا زۆر بـبن. بـەم پێیـە هێرشـی‌و چیس توانیـان دوو جـۆر بـەکتریا خـۆری(T2) بەدەسـت بهێنن. یــەکێکیان لـەوەی کـە (DNA )ی بەرهــەم

هێنراوی لەفۆسفۆری تیشکدەرەوەی ($P^{32}$)ی تیایە. وەئەوەی تریان پرۆتینی بەرهەم هاتوی تیایە کە گۆگردی($S^{35}$)تیشکدەرەوەی تیایە.

دوای ئەمە بەکتریا خۆرە بەرهەم هێنراوەکان درانە بەر لەرزەیەکی لەرزۆزی کەبەکتریا خۆرەکانی پێتەقاندەوە بەبەکارهێنانی ئەم رێگەیە لەگەڵ بەکتریا خۆرەکانی ($P^{32}$)گشت مادە تیشکدەرەوەکان لەناو گیراوەکەدا بەدی کران.بەڵام بەشی کردنەوەی بەکتریا خۆرەکان لە جۆری($S^{35}$ ) گشت مادە تیشکدەرەکان لەشێوەی وردکەدا مانەوە. دوای لێکۆڵینەوەی ئەم وردکانە بەبەکارهێنانی وردبینی ئەلکترۆنی دەرکەوت ئەم وردکانە شێوەی بەکتریا خۆرەکانن بەبەتاڵی. واتە تەنها بەرگی دەرەوەی بەکتریا خۆرەکانن. لەبەر رۆشنایی ئەم ئەنجامەدا، دەرکەوت بەکتریاخۆرەکان لەبەرگێکی پرۆتینیو ناوکەترشێکی (DNA)پێك دێت، کە دەتوانرێت بۆ لێکۆڵینەوە لێك جیا بکرێنەوە.

پاشان بەکتریاخۆری بەرهەم هێنراو بەکارهێنرا بۆ پێکاندنی خانەی بەکتریای E_ Coli ئاسایی، بەمە ئەنجامێکی گرنگیان وەدەست هێنا_ ئەگەر پێکاندنەکە بەهۆی بەکتریاخۆری بەرهەم هێنراوی فۆسفۆر ($P^{32}$) بێت ئەوا گشت مادە تیشکدەرەکە لەناو بەکتریای خانە خوێکەدا دەبێت، ئەمە جگە لەوە کەهەندێك تیشکدەرەوە لەبەرەی بەکتریا خۆرەکاندا بەدی کرا، دوای لێکۆڵینەوەی بەکتریا خانە خوێکان. وێنە (٣٨) لەلایەکی ترەوە، کاتێك بەکتریاخۆری بەرهەم هاتو بەگۆگردی (35) ($S^{35}$)ی تیشکدەرەوە بەکارهێنرا بۆ پێکاندنی بەکتریای E_Coli، بەشێکی زۆر کەم لەتیشکدەرەوە لەناو بەکتریای خانە خوێکەداو بەرەی بەکتریا خۆرە دەرچوەکاندا بەدیکرا. بەڵکو گشت مادە تیشکدەرەوەکە لکابوو بەروی

دەرەوەی خانەی بەکتریا خانەخوێکە. بەمە توانرا ئەوە بسەلمێنن کەناوکەترشی (DNA)ی بەکتریا خۆرو پرۆتینەکەی کاتی پێکادان‌و سمین لێك جیادەبنەوە_ ناوکە ترشی (DNA)دەچێتە ناوەوەی خانە خوێکەوە،




وێنە (٣٨)

تاقی کردنەوەی هێرشی چیس لەسەر DNAی بەکتریا خۆر

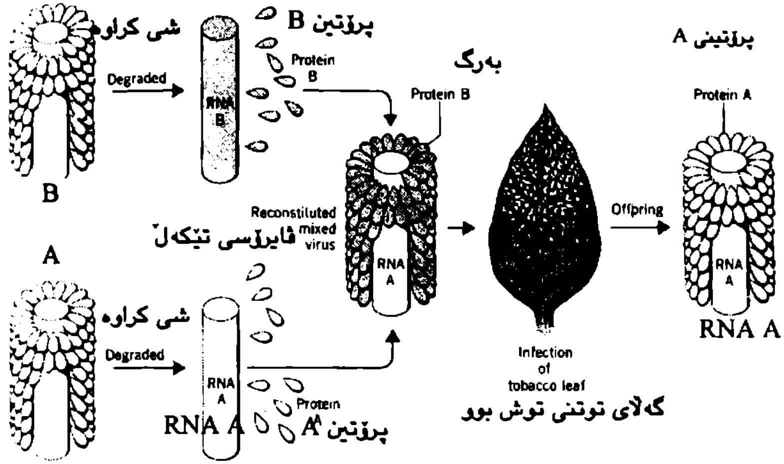
کەدەچێتە ناو بەکتریاکەوەو بەرگەکەی لەدەرەوە دەمێنێتەوە

ەدەبێتە هۆی تەقینەوەی بەکتریای خانە خوێکە، ئەویش بەدوهێندبونو
اربونی بەکتریا خۆرەکە. بەلاَم گرنگی بەرگە پرۆتینەکە، لەخۆ
پێوەنوساندنو لکاندنداپە بەبەکتریای خانە خوێکەوە.

## گرنگی ناوکە ترشی رایبۆزی (RNA)لەبۆماوەدا

گرنگی ناوکە ترشی (RNA )وەك مادەیەکی بۆماوەیی لەو ڤایرۆسانەدا
ەردەکەوێت کەئەم جۆرە ناوکە ترشە دەچێتە پێکهاتنیانەوە. لەساڵی
(١٩٥٦ن)دا هەردوو زانا جیرەر A. Girerو شیرام G.Scheramm دەریان خست
٨ ەپوەکی توتنی کوتراو بەناوکەترشی (RNA)ی پوختەی دەرهێنراو
اەڤایرۆسی مۆزایکی توتنەوە T.MV. Tobacco Mosaic Virus ئەم کوتاندنە
و ەهۆی توش بونی گەلاَی توتنەکە بەنەخۆشی مۆزایك. هەردوو زانا
ەرێنکل کۆنرات H. Freenkle Conrat وسینگەر B. Singer بەرێگەیەکی تر
اەناقیکردنەوەکە لەساڵی (١٩٥٧ن) بلاَویان کردەوە، دەریان خست کە
ەتوانرێت ناوکەترشی (RNA) لەپرۆتینی ڤایرۆسی(TMV) جیابکرێنەوە.
ەرێگەیەکی وەك ئەوەی هێرشیو چیس بۆ جیاکردنەوەی ناوکە ترشی
RNA)او پرۆتینی بەکتریا خۆری (T2) ئەنجامیان دا. توانیان کارەکەیان
ەرەپێبدەن لەرێی دروستکردنی ڤایرۆسەوە. کە پرۆتینەکەی لەبەرەیەکی
ازدەری ڤایروسی (TMV)وەبێت. وەناوکە ترشەکەشی لەبەرەیەکی تری
ازدەرەوە بێت. هەروەها بەپێچەوانەشەوە. پاشان رێگە درا بەم ڤایرۆسە
وو رەگ کراوانە گەلاَی توتن بپێکنو پاشان لەبەرەکانیان بکۆڵنەوە.
ەرکەوت لەهەموو بارێکدا بەرە دەرچوەکان لەجۆری (RNA)ی باوانیانن
ەك لەجۆری پرۆتینی باوان. ئەمەش هاوجوتە لەگەڵ ئەو ئەنجامەی کە
اگۆرانی بەکتریای نەخۆشی هەوکردنی سیدا بەدەست هێنرا کەلەگشت

بەرە دەرچوەکاندا (DNA )جۆری باوان بو، وێنە(٣٩) لەگەڵ ئەوەدا ناوکە ترشی ( DNA ) بەتاکە گۆکەی بۆماوە پەڕلەی گشت جۆرەکانی روەكو گیانەوەر دەژمێررێت، بەڵام هەر کۆمەڵێك زیندەبونەوەر هەن کە بۆ کۆکردنەوەی بۆماوەپەڕلە متمانە دەکەنە سەر ناوکە ترشی (RNA) وەك هەندێك لەڤایرۆسی روەكو گیانەوەر_ کە ڤایرۆسی هەلامەتو Influenzeو




وێنە (٣٩)

تاقی کردنەوە لەسەر گرنگی RNA لە بۆ ماوەدا نەك پرۆتین

ڤایرۆسی ئیفلیجی منداڵ (ڤایرۆسی پولیو)_Polio Virus_و ڤایرۆسی مۆزایکی توتن_ TMV_ دەگرێتەوە کەباوترین ڤایرۆسە لەلێکۆڵینەوەکاندا بەکاردێن. بەبەکارهێنانی ووردبینی ئەلکترۆنیو وێنەی تیشکی (X)_ Ray _X Diffnaction_ دەرکەوت ئەم ڤایرۆسە شێوەیەکی سپرنگی بەتاڵی هەیە کەلە پرۆتین پێکهاتوەو مادەی ناوکەترشی (RNA) دەکەوێتە نێوان دوو پێچی دوا بەدوای یەك لەناو لولپێچە (سپرنگی )یە بەتاڵەکەدا.

## هەندێک جیاکەرەوەی فیزیایی ناوکەترشی DNA

دەتوانرێت جووتە لوولپێچی ناوکەترشی(DNA )سروشتی، بەپوختەکردنی لەسەرخۆ جیابکرێتــەوە ئـەویش بەبـەکارهێنانی گیراوەیـەکی خوێـی ڕوون، پاشان بەهۆی ئەلکهولی ساردەوە کەتیایدا نەتوێتەوە بنیشێنرێت. هەروەها ڕەشــی کردنــەوەی کرۆمــاتۆگرافیش دەتوانرێــت دەربــهێنرێتو پاشــان بەتاقیکردنەوە ڕوخسارە سروشتیەکانی دیاری بکرێت کەئەمە هەندێکیانە:

**گۆڕینی ( سرینەوە ) ڕوخسارە سروشتیەکانی گەردی DNA :-**

جووتـــە لوولپێچـــی سروشـــتی ناوکەترشـــی( DNA)لـــەژمارەی هایدرۆجینی(پلەی PH)ی (70)داو پلەی گەرمی ئاسایدا بەتەواوی جێگیرە. بەڵام بەزۆر بەرزکردنەوەی پلەی گەرمی بۆ (80 -70)پلـە، یـان بـەکارهێنانی ژمـارەی هـایدرۆجینی بـەرزو خەستیەکی زۆری ئەلکهولو یوریـاو هـەندێك مـادەی تـر، زۆر بـەخێرایی لولـەکانی دەگۆڕێـتو تێـك دەچێـت_ جێگـیری ناوکەترشـی (DNA) بـەهۆی دوو هێزەوەیـە_ بۆنـدی هـایدرۆجینی بۆنـدی هایدرۆفوبیك (ئاو نەویست ) Hydrophobic_ جا ئەگەر هاتوو یەکێك لەودوانە یان هەردووکیان نەما، ئەوا لولەکانی لولپێچـە جوتەکـە دەست بەکردنـەوە دەکات بۆ لولی پەرشو بـڵاوی نـارێكو پێـك، بـەڵام بێ‌ئـەوەی ئـەو بەندانـە هیچیان بەسەر بێت کەریزبوونی زنجیرەکانی (DNA)رێك دەخەن.

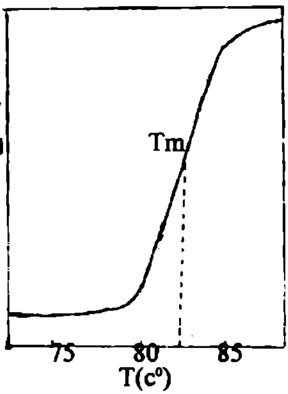
سرینەوەی گـەردی (DNA) بـەدوو هــەنگاو کۆتــایی دێــت_ لەهــەنگاوی یەکەمدا بەشێك لەزنجیرەکان لەیەکتر جیادەبنەوە، بەڵام پێکــەوە بەسـتراو دەمێننەوە ئەگەر بەهۆی بەشێکی بچوکیشـەوە بێت لەلولپێچە جوتەکـە. بەڵام هەنگاوی دووەم لێك ترازانـدنو جیاکردنـەوەی هـەردوو زنجیرەکەیـە بەتـەواوی لەیـەکتر. ئـەم جۆرە سـرینەوەیەی DNAدەتوانرێـت بەئاســانی

بگێڕێتەوە ســەر دۆخـی سروشـتی جـارانی. بەتایبـەتی ئەگـەر سـڕینەوەکە لەقۆناغی یەکەم تێپـەڕی نـەکردبێت، ئەگـەر لوولپێچـە جووتەکـە لـەدوانزە (12) یەکەدا، یان زیاتر پێکەوە مابونـەوەو تفتـەکانیان لەیـەکتر نـەترازابو، ئـەوا بـەنزم کردنـەوەی پلـــەی گــەرمی بەشـــەکراوەکان دەگەڕێتـــەوە بـۆ بارەسروشتیەکەی (لوولپێچی جوت ).

## پلەی تواندنەوەی ناوکەترشی DNA

گەردی سروشتی ناوکە ترشیDNAبەپێچەوانەی پرۆتینی گلۆبیەوە کە بە بەرزکردنەوەی زۆری پلەی گــەرمی وردە وردە ڕووخســارە سروشـتیەکانی وون دەکات، بەبەرزکردنەوەیەکی کــەمی پلـەی گـەرمی زۆر بـەخێرایی تێـك دەشـکێت، ئـەم گۆڕانـە تونـدە لـــەخێرا تواندنـــەوەی کریســـتاڵە ئەندامیــە ساکارەکان دەچێت. (وێنە٤٠) تێکشکاندنی ناوکە ترشی(DNA)یان گۆڕینی ڕوخســارە سروشــتیەکانی بەگــەرمی نــاو دەبرێـت بەتواندنـــەوەی Melting پلـەی تواندنـەوەی شـێوازە جیاجیاکـانی (DNA)لەخانـە جۆراوجۆرەکـاندا، (جیـاوازە) پلـــەی تواندنـــەوە بـــەپێی ژمــارە جوتـــەکانی G_C بـــەهێڵێکی (چەماوەیەکی )ڕێك دەگۆڕێت.

پلەی کردنەوەی
لولیەکەی DNA




وێنە(٤٠)
چەماوەی توانەنەوەی DNA
بەکیتریا 82.5C° پلەی گەرمیە
لەنیوەی چەماوەی (Tm) دا

چونکە سێبەندە هایدرۆجینەکەی C _ G پتەوترو خۆگرترە لەجوت بەندە هایدرۆجینەکەی (A. T) لەبەرئەوە تا رێژەی C _ G زۆربێت ئەوا ناوێتەکە جێگیرترو خۆراگرتر دەبێتو زۆرتری دەوێت بۆ تێکشکاندنی. دیاری کردنی وردی پلەی تواندنەوەی شێوازی جیاجیایDNA لەژێر باری جێگیری پلەی گەرمیو ژمارەی هایدرۆجینو هێزی ئایۆنیدا، بەوردی شێوەی تفتە پێکهاتنەکەیمان دەداتێ.

## کاری تیشکەزیاد بوون _ The Hyperchromic Effect.

هەروەك لەوەو بەر لێی دواین، نیوکلۆتایدەکانو ناوکەترشەکان بەتوندی لە 260 نانۆمیتردا تیشکی زوور وەنەوشەیی دەمژن. ئەگەر ناوکە ترشی (DNA) سروشتی سڕایەوە، چالاکیەکی زۆری تیابەدی دەکرێت لەمژینی تیشکی خۆردا، لە 260نانۆمیتردا_ کەپێی دەڵێن_ فرە رەنگداری hyper chromic بەیکداچوونی ئەلکترونی لەنێوان تفتەکانی گەردی ( DNA )ناو لولپێچی جوت، تیشکە مژینی پیورینەکانو پیریمیدینەکان کەم دەکاتەوە. بەلام بەنەمانی ریزبوونی زنجیرەکانی لولپێچەکە تفتەکانی پەرشو بلاو دەبن.بەم شێوەیە پاشماوەکانی لولپێچەکە تیشکی زۆرتر دەمژن لەوەی ئەگەر بەشێوەی نیکلۆتایدی سەربەخۆبونایە. رێژەی بەرزبونەوەی مژینی تیشك بەگەرم کردنی DNA .بەپێی رێژەی جوتە تفتەکانیA.T دەگۆڕێت. بەم پێیە دەتوانین پێوانەی تفتەپێکهاتنی ناوکە ترشی (DNA )بکەین بەبەکارهێنانی پلەی گەرمی.

## قەبارەی گەردیلەکانی ( DNA ) لەکرۆمۆسۆمەکاندا :

قەبارەی گەردی DNA سروشتی لەبەکتریاو خانە گیانەوەریەکاندا هێندە گەورەن کەبەتەواوی‌و بەخێرایی ناتوانرێت جیابکرێنەوە، چونکە لەکاتی دەرهێنان‌و گواستنەوەیدا بەهۆی هێزی مژینەوە. بەئاسانی دەشکێت، تەنانەت جولاندنی هێواش‌و راکێشانیشی، لەگیراوەیەکیDNA دا بەبەکارهێنانی مژەر پارچە پارچە دەبێت. تاکە کرۆمۆسۆمی ناو ڤایرۆس‌و بەکتریاکە DNA تیایە، ئەوەی ناو بەکتریا لولپێچێکی جوتی قەبارە گەورەیە کە بەزۆری بازنەیی‌یە. کرۆمۆسۆمی بەکتریاخۆری لامبدا Ecoli Bactrriophage Lambda لەشێوەی بازنەیەکی جوتیDNA دایە درێژیەکەی بە 17_2 مایکرۆن مەزەنە دەکرێت‌و گەردیلەکێشی بە 32 ملیۆن. بەلام کرمۆسۆمی خانەی بەکتریای کۆلۆن لەزنجیرەیەکی جوتی قەبارە گەورە پێکهاتووە کە گەردیلە کێشی بە 2.800.000.000 مەزەنە دەکرێت‌و درێژیەکەشی بە 12000مایکرۆن، یان 1.2ملیمەتر. هەروەها کرۆمۆسۆمی بازنەیی بەکتریای کۆلۆن نزیکەی (4.2) ملیۆن جوت تفتی تیایە. خانە ناوک راستەقینەکان ژمارەیەکی زۆر کرۆمۆسۆمیان تیایە. کەبەپێی جۆر دەگۆڕێت. هەر کرۆمۆسۆمێك گەردێکی زۆر گەورە لە ( DNA)یان زیاتری تیایە توانراوە درێژی گشتی هەموو (DNA) ناو لەشە خانەیەکی مرۆڤ پێوانە بکرێت، کەدەگاتە نزیکەی (2)دوو مەتر.

# جــين Gene

بەتاقیکردنـەوە بۆماوەییـە تازەکـانو ئـەوەی زاناکـانی کیمیـای ژیـانزانی گەیشتونیەتێ_ دەتوانرێت قەبارەی جـین دیاری بکرێت، کەبـەوە پێناسـە دەکرێـت_ بریتیـیە لەپارچەیـەك لەکرۆمۆسـۆم کەنمونـە زنجیرەیـەکی فـرە بیپتایدی دەگەیەنێت. بۆی هەیە جین لە 300 تا , 6000و زیاتریش جـوت نیکلۆتایدی تیابێت کێشـی گەردیلـەیی لـەنێوان 100.000و 2.000.000 دایـە. وەدەتوانرێت شوێنی تەواوی هەر جینێك لەسەر کرۆمۆسـۆم دیاری بکرێـت کەتایبەتە بە پرۆتینێـك یان ئـەنزیمێك. بەتایبـەتی لـەڤایرۆس یـان خانـەی بەکتریایـەك دا. ئــەویش بــەدانانی نەخشــەی جــین (بۆمــاوە ). بــەزۆری لەوجینانەدا کەتایبەتن بە ئەنزیمە تاکەکانی ناو رژێمێکـی فـرە ئەنزیمـەوە کەهاوسێی یەکنو بەپاڵ یەکەوە ریزبون لەسەر کرۆمۆسـۆمێك، کەناسـراون بەکۆمەڵەی کارOperon وەبەیەکەوە کاردەکەن لە لەبەرگرتنەوەداو هەروەها لێکدانەوەشی.

تاکە کرۆمۆسۆمی ناو ڤایرۆسی لەجۆری (DNA)بۆی هەیە ژمارەیەکی کەم جینی تیابێت، بۆ نمونـە پێنـج یـان زیـاتر تاسـنوری (200) دووسـەد جـین دەگـات. بـەڵام تـاك کرۆمۆسـۆمی نـاو بــەکتریای کۆلـۆن بــەلای کەمــەوە (400)چوار سەد جینی جیاوازی تیایە.

# بەشی نۆیەم

## بۆماوەی کیمیای ژیانی Biochemical Genetics

زۆربەی زۆری تاقیکردنەوەکان ئەوە دەسەلمێنن کەبۆماوە زانیاریەکانی ڕیندەوەران دەکەونە ناو مادەی (DNA) واتە ناوکەترشی رایبی ئۆکسجین ئەم. بەزۆری مادەی (DNA) دەکەوێتە ناو کرۆمۆسۆمەکانەوە بەلام مادەی (RNA)ناوکەترشی رایبۆزیو پرۆتینەکان دەکەونە ناو سایتۆپلازمەوە لەدەرەوەی ناوك_ کەوابوو ناوکەترشی (DNA) هەلگری سەرەکی بۆماوە زانیاریەکانە، هەندێك ڤایرۆس نەبێت وەك ڤایرۆسی مۆزایك لەتووتن‌دا کە (RNA) بەم کارە هەلدەسێت تیایدا لەجێی(DNA).

لەسالی (١٩٥٣ن)دا هەریەك لەواتسن (James watson) وەکریك (Francis crik) وایان دانا کە مادەی (DNA) لەشێوەی لولپێچێکی هاوجووتی (dubble helix) فرەنیوکلۆتایدایە (Poly nucleotides). ئەم بۆچوونو پێشنیارە لەخۆوە نەبوو بەلکو زۆر بنەمای راست پشتیوانی لێدەکرت بەتایبەتی ئەوەی زانا چارکاف (Erwin chargaff) دەریخست دەربارەی کۆمەلەی پیورینەکان (Purines)و پیریمیدینەکانی (Pyrimidines) ناو مادەی (DNA) کە گوایە کۆمەلەی گشتی گەردیلەکانی ئەدینین (A) هەمیشە یەکسانە بەکۆمەلەی گەردیلەکانی ثایامین (T)_ هەروەها کۆمەلەی گوانین (G) یەکسانە بەکۆمەلەی سایتۆسین (C) لەناوکە ترشی (DNA)دا_ هەروەها چارکاف ئەوەشی سەلماند کەرێژەی ئەم تفتە نایترۆجینانە بەپێی جۆری زیندەوەرەکە دەگۆرێت. لەئەنجامی ئەم لێکۆلینەوانەدا چارگاف بنەمایەکی سەرەکی گرنگی بەدەست هێنا ئەویش ئەوەبوو کە ژمارەی پیورینەکان لەهەر نموونەیەکی (DNA)دا یەکسانە بەژمارەی پیریمیدینەکان لەو

نموونەیەدا. واتە (T=A) وە(C=G) کەوابوو (G+A)= بە (C+T)_ لەئەنجامی لێکۆڵینەوەی زۆردا واتسن‌و کریك گەیشتنە ئەو باوەڕە کە_ ناوکە ترشی (DNA) پێکهاتوویەکی سپرنگی دوولۆی زۆر درێژە_ بڕبڕەی پشتی ئەم لولپێچە جووتە (Dubble helix) دوو زنجیرەیە لەشەکرو کۆمەڵەی فۆسفەیتی کەتفتە نایترۆجینەکان پێکیانەوە دەبەستنەوە. لەپێناو تێگەیشتن لەزیندەچالاکی مادەی (DNA) پێویستە پێکهاتنی یەکەمی‌و دووەمی‌و سێهەمی بزانرێت لەبەر ئەوە واتسن‌و کریك بەمتمانە لەسەر ئەنجامەکانی تیشکی سینی (X) ئەم روخسارانەیان لەپێکهاتنی گەردی (DNA)دا خستەروو:

## رووخسارەکانی بۆماوە مادەی ( DNA )

١_ گەردیلەی (DNA) لەدوو زنجیرەی فرەنیوکلیۆتایدی پێك دێت.

٢_ بەهەردوو زینجیرەکە لولپێچێکی جوتی راستەوانەی لولپێك دێنن کەلەدەوری هەمان تەوەرە خولیان خواردووە (وێنە_٤١_).

٣_ شەکری رایبی ئۆکسجین کەموکۆمەڵەی فۆسفەیتی لەهەر زنجیرەیەکدا بڕبڕەی پشتی ئەو زنجیرەیەن.

٤_ لەهەر گەردێکی شەکرەوە تفتێکی نایترۆجینی بەرەو ناوەندی (DNA) درێژبۆتەوە.

٥_ تفتەنایترۆجینەکان بەشێوەی روتەختی ستونی دەبن لەسەر درێژە تەوەرەی (DNA) واتە لەناو زنجیرەکەدا لەسەر یەکتر ریز بوون.

٦_ هەردوو زنجیرەکە بەهۆی باندی هایدرۆجینی لاوازەوە پێکەوە بەستراون کەلەدوو تفتە نایترۆجینەکەی هەردوو زنجیرەکەوە درێژ بوونەتەوە. بڕوانە (وێنە_٤٢_).

٧_ ماوەی نێوان گەردی فۆسفۆری بڕبڕەی پشتو ناوەندی تەوەرەی (DNA) (١٠) دە ئەنگسترۆمە، کەوابوو پانی یان دووری دوو زنجیرەکەی (DNA) بیست (٢٠) ئەنگسترۆمە.وێنە(٤١)

٨_ گەردیلەی نایترۆجینی بەستراو بەگەردیلەی کاربۆنی (٤) لەسایتۆسیندا، وە گەردیلەی کاربۆن (٦) لەئەدینیندا هەمیشە لەشێوەی کۆمەڵەی ئەمین($NH_2$) دایە نەك بەشێوەی ئیمینۆ (NH).

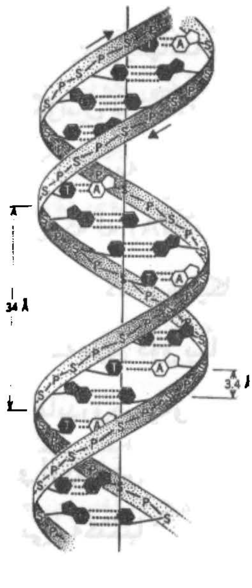
هەروەها بەهەمان شێوە گەردیلەی ئۆکسجین بەستراو بەگەردیلەی کاربۆنی (٦) لەگەردیلەی گوانین وە کاربۆنی (٤) لەگەردیلەی ثایامیندا هەمیشە بەشێوەی کیتۆ (C=O) دەبێت نەك بەشێوەی ئینۆل (COH) ،پێکهاتنی دیاریکراوی ئەم تفتانە وایکردوە پێشنیاری ئەوە بکرێت کە (٨) ئەدینین تەنها پیورینە لەرووی پێکهاتنەوە بتوانیت بە (T) ثایامینەوە ببەسترێتەوە. هەروەها (G) گوانین تەنها تفتی پیورینەکە بتوانێت بەتفتی پریمیدینی سایتۆسینەوە (C) ببەسترێتەوە کەوابوو جوتبونی تفتەنایترۆجینەکانی دووزنجیرەکە لە (DNA) دا لەنێوان (T−A) وە (G−C) دا دەبێت (وێنە_٣١_) ئەمەش لەگەڵ شیکارەکەی پێشوی چارکافدا دەگونجێت کەگوایە (T=A) بەهۆی دوو باندی هایدرۆجینیەوە دەبێت وە(C≡G) لەرێی سێباندی هایدرۆجینیەوەیە پێکەوە دەبەسترێنەوە.

٩_ هەردوو زنجیرەکەی ناو لوولپێچی جوت بەپێچەوانەی ئاراستەییەکەوە ریزبوون، واتە ئەگەر ریزبوونی یەکێکیان

بەئاراستەی ($5' \leftarrow 3'$) بوو ئەوا ریزبوونی زنجیرەکەی تریان بەئاراستەی ($3' \leftarrow 5'$)دەبێت. وێنە(٤٢)

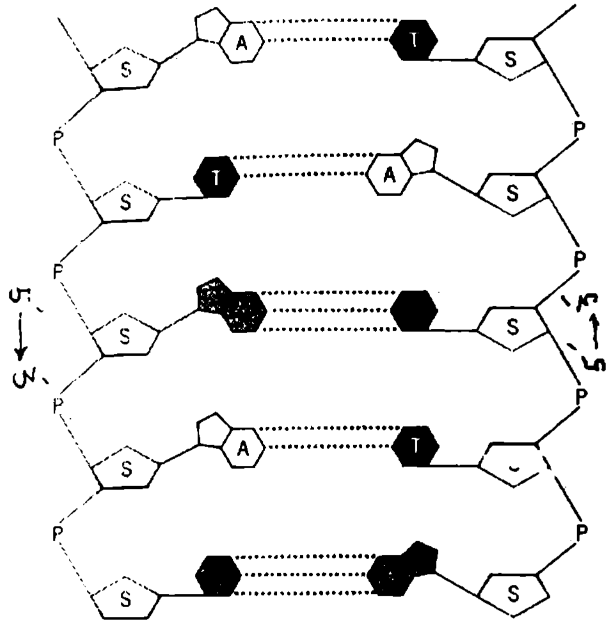
١٠_ لولپێچی جوت لەباری ئاساییدا هەر (٣٤) ئەنگسترۆم خولێك دەخوات کە (١٠) دە جووت تفتی تیّدەکەوێت.

١١_ هەر زنجیرەیەك لە (DNA) ریزبوونی دیاریکراوی هەیە لەتفتەکانیدا، خۆ ئەگەر زنجیرەیەکیان زانرا ئەوا زنجیرەکەیتری بەرامبەری ئۆتۆماتیکی دیاری دەکرێت، بەم زاراوەیە دەوترێت تەواوکەر (Complementary) کەپەیوەندی نێوان دوو زنجیرەی لولپێچەکە دەگەیەنێت، بۆنموونە(A) تەواوکەری (T) و (CGA) تەواوکەری (GCT) هەروەها هەموو تفتەکانی نار زنجیرەکە تەواوکەری زنجیرەکەیتری لولپێچەکەیە.



وێنە (٤١)

لولپێچی جووتی DNA




وێنە (٤٢)

**ریز بوونی نیوکلۆ تایدەکان لەدوو زنجیرەی DNAدا**

P _ کۆمەڵەی فۆسفیت.

S _ شەکری رایبۆزی ئۆکسجین کەم.

A _ تفتی نایترۆجینی ئەدینین.

T _ تفتی نایترۆجینی ثایامین.

G _ تفتی نایترۆجینی گوانین.

C _ تفتی نایترۆجینی سایتۆسین.

## _ جیاکەرەوەکانی بۆماوە مادە_

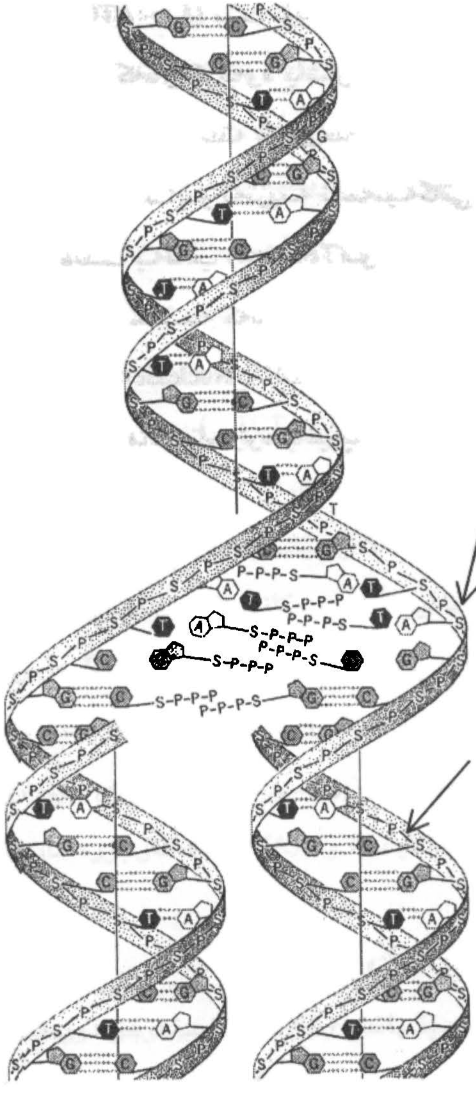
هەر گەردێك ئامـادەی گواستنەوەی بۆمـاوە زانیـاری بێت جیاکـەرەوەی تایبـەتی هەیـە، ئـەم جیاکەرەوانەیـە کـە روخسـاری تایبەتمـەندبوونی پێدەبەخشن لەپێناو بەردەوام بوون و گۆڕانکارییەکانی پەرەسەندندا.

١_ جیاکەرەوەی یەکەم ئەوەیە کەپێویستە بۆماوەمادە هـەڵگری زانیـاری بێـت. ئـەو توانایـە لەگـەڵ دیـاریکردنی مـادەی (DNA)دا لەوەوبـەر رونکرایـەوە. ئـەویش بـەندە بەچۆنیـەتی ریزبوونـی نیوکلیۆتایدەکانی نـاو زنجیرەی (DNA) زنجیرە هەیە ریزبونی تفتەکانی بەم شـێوەیەیە (TTAAA) وە هەشـە (...TTAAAG...) یـان (...TCTAATG...) بـەم پێیـە بێکۆتـایی دەتوانرێت چەندین زنجیرەی جیاجیا بەرهـەم بهێنرێت. کەوابوو هـەر وەك لەپەنجاکاندا هەندێك لەبۆماوەزانـەکان پێشـنیاریان کـرد ئێمـەش دەتوانـین بڵێین هەر جۆرە ریزبوونێك لەنیوکلیۆتایدەکاندا تایبەتە بەجۆرێك لـەبۆماوە زانیاریـەکان. ئەگـەر بۆمـاوە پەرلـەهاو پـەیوەند بێـت لەگـەڵ ریزبونـی نیوکلیۆتایدەکانی ناو گەردی (DNA) ئەوا زیندەوەرە جیاوازەکان کەبۆماوە زانیـاری جیاوازیـان هەیـە دەبێـت ریزبوونـی نیوکلیۆتـایدی جیاوازیشـیان هـەبێت لـە مـادەی (DNA)یـەکانیاندا، وە (DNA) یـە هاوجۆرەکـان هـەمان پێکهاتنیشیان هەیە.

٢_ دوو هێند بوونی (DNA). (وێنە_٤٣_)

مۆدێلـی لولپێچـی جـوت لەپێکـهاتنی (DNA)دا راسـتەوخۆ دووهێندبوونـی هاوجوتمان بۆ روون‌دەکاتەوە واتسن‌و کریـك ئـەوەیان سـەلماند کـە ئەگـەر ریزبوونی نیوکلیۆتایدەکانی نـاو یـەکێك لـەزنجیرەکان زانـرا ئـەوا زنجـیرەی دووەم تەواوکەری دەبێت وەبەهۆیەوە دەتوانرێت دیاری بکرێـت. بۆنموونـە

ئەگەر یەکێك لەزنجیرەکان ( 5َ...TAGCA.... 3َ ) بوو، ئەوا زنجیرەکەی تر پێویستە ( 3َ ...ATCGT.... 5َ) بێت بۆیە واتسن و کریك پێشنیاریان کرد، ئەگەر دووزنجیرە لولیەکەیان کرایەوە پاشان لەیەك ترازێنران بەکردنەوەی ماددە هایدرۆجینیەکانی نێوان تفتە نایترۆجینەکانیان، وە پاشان خرانە ناو ماوەیەکەوە کە نیوکلیۆتایدو ئەنزیمە تایبەتیەکانی تیا بێت ئەوا هەر زنجیرەیەکیان دەبێت بەقاڵب (Template)بۆ بنیاتنانی زنجیرەی نوێ پێشە(٤٣) ئەو ئەنزیمانە کەلە دوهێندبووندا بەکاردێن وەك (DNA_polymerase) وە (DNA_Nuclease)دەهی تر، ئەم کردارە واتە دووبارەبونەوەی بۆماوە مادە ناسراوە بەنیوپارێز (Semiconservative).




وێنه(٤٣)

دوو هێند بوونی ناوکه ترشی DNA

٣_ دەربڕینی (DNA) DNA_expression

ئەم جیاکەرەوەیە توانای بۆماوەمادە دەگەیەنێت لەدەربڕینی خۆی یان ئەو زانیاریانەی هەڵیگرتون واتە لێکدانەوەی (Transiation) ئەو زانیاریانە بۆ کارو فرمان وەك گەشەو پەرەسەندنو گشت روخسارەکانیتر. کاتێك واتسنو کریك مۆدێلی (DNA)یان داهێنا ئەوە ئاشکرا نەبوو کەچۆن ئەو پەرلەیە (Code) کەزنجیرەیەك تفتە دەتوانێت چالاکی بایۆلۆجی بنوێنێت_ بەلام هێندەی پێنەچوو ئەم شاراوەیە ئاشکرا بوو وەدەرکەوت کەریزبونی نیوکلیۆتایدەکان لەگەردێکی (DNA)دا بەریزکردنی ترشە ئەمینیەکان لێکدەدرێتەوە لەبنیاتنانی فرە پێپتایدەکاندا (پرۆتینەکان). ئەو کۆمەڵە نیوکلیۆتایدانەی کە تایبەتە بەدەربڕینی فرەپیپتایدەکە، ئەوەیە پێی دەڵێن جین (Gene). ئەوەش رونکرایەوە کەجین راستەوخۆ بەشداری لەبنیاتنانی فرەپیپتایدا ناکات، بەڵکو زنجیرە نیوکلیۆتایدەکانی بەلەبەرگرتنەوە_Transcription_ دەخرێنە ناو زنجیرە نیوکلیۆتایدی تەواوکەری ترەوە لەگەردی (RNA) کەناسراوە بە نێرەر (mRNA) (Messenger RNA) کەئەمە دەگوێزرێتەوە بۆ ناو سایتۆپلازم بۆ لای رایبۆسۆمەکان تا لێك بدرێنەوە بۆ فرەپیپتاید_ (پرۆتین)، کە لەدواییدا لێی دەدوێین.

٤_ گۆرانکاری DNA_ (DNA_Variation)

ئەم جیاکەرەوەیە بەندە بەتوانای (DNA) بۆ گۆڕین لەژێر هەندێك باری تایبەتیدا. ئەویش لەرێی بازدان (Mutation)و پێکهێنانەوەی نوێوە (Recombination) ئەم کارەش، واتە بازدان بەمتمانەکردنە سەر مۆدێلەکەی واتسنو کریك لێکدانەوەی زۆر ئاسانە_ چونکە هەر گۆرانێك لەزنجیرەی

لولپێچی جوت_ بێگومـان دەبێتـە هـۆی گۆڕیـنی زانیاریـەکانی نـاو گـەردی (DNA) ئەمەش دەبێتە هۆی تێکچوون لەبنیاتنانی پێکهاتوەکانی خانە. جا هۆی ئەو بازدانە کیمیایی یان فیزیایی یان هــەر هۆیـەکی تـر بێـت. وە ئـەم جۆرە بازدانە کە دەبێتـە هـۆی گۆڕیـنی مـادەی (DNA) ناسـراوە بـە پنتـە بازدان (Point mutation) یان بازدانی جینی (Gene mutation).

# بەشی دەیەم

## بازدانی جینی _ Gene mutation

لەماوەی (٣٠) ساڵی رابوردوودا بۆ ماوەزانی بایەخێکی گەورەی پێدرا بەتایبەتی لەرووی بۆماوە نەخۆشیەکانەوە لەپێناو دۆزینەوەی هۆی ئەو نەخۆشیانەو چارەسەرکردنیان، بەتایبەتی دوای دۆزینەوەی گەردی (DNA) کەهۆی سەرەکی‌یە لەبنیاتنانی پرۆتینەکان کە رۆڵی گرنگیان هەیە لەپێکهێنانی خانەو رێکخستنی زیندە گۆڕانەکان‌و هەڵسوڕانی فرمانەکان، هەر کەزانرا ناوکە ترشی (DNA) بۆماوە مادەیە ئەوەش ئاشکرا بوو کەبازدان گۆڕانێکە لەزنجیرەی نیوکلیۆتایدەکانی ناو ئەو (DNA)دا جا ئەو گۆڕانە لەئەنجامی هۆکارە سروشتیەکانەوە بێت یان لەئەنجامی کارلێکردنیەوە بێت لەگەڵ شوێنەواردا. پاشان هەوڵدرا ئەو هۆیانە بزانرێت کە کار لەبۆماوە مادە دەکەن‌و دەبنە هۆی گۆڕینیان‌و روودانی بازدان تیایاندا ئەویش بەبەکارهێنانی بزوێنەرەکان کەپێیان دەڵێن بازپێدەرەکان (بازخەرەوەکان) (Mutagenes).

گشت گۆڕانە بۆماوەییەکان دیارین یان شاراوەو نادیار بەگشتی بەرەنجامی رووداوێکن کەپێیّ دەڵێن بازدان، هەرچەندە زۆرینەی بازدان سروشتین‌و بەردەوام لەتاکەکاندا روو دەدەن بەڵام بەبارێکی نائاسایی بۆماوە دەژمێردرێت، چونکە بۆماوە مادەکە هەوێنی بۆماوە روخسارەکانە کتوپڕ لەخۆوە نەهاتۆتە کایەوە، هەروەها شتێکی نویّ نی‌یە تا پێویستی بە خۆراهێنان هەبێت لەگەڵ هۆکارەکانی شوێنەواردا. بەڵکو دوای چەندین هەڵسەنگاندن‌و تاقیکردنەوەی سەختی شوێنەوارو هەڵبژاردنی سروشتی‌و گۆڕانکاری بەرهەم هاتووە، بەجۆرێکی ئەوتۆ کەهیچ گۆڕانکارییەکی‌تر

پەسەند ناکات، خۆ ئەگەر کارێك لەم جۆرە رووی‌دا ئەوا هەرگیز لەبەرژەوەندی خاوەنەکەی نابێت بەڵکو دووچاری هەمە جۆر کەم‌وکوڕی‌و پەشێوی دەکات کەلەشێوەی نەخۆشیدا دەردەکەون وە زۆر جاریش دەبنە هۆی مردنی بۆماوەیی (Genetic death)_ خۆ ئەگەر بەبازدانێك وترا بەسوودە ئەوە ناگەیەنێت کەزیانی نی‌یە، چونکە بازدان فرەرووە (Poly fase) جا دوور نیە لەروویەکەوە باش بێت، بەڵام لەگشت ڕووەکانی‌تریەوە نەك هەر سودی نابێت بەلکو زیانیشی دەبێت، چونکە سودو زیانی بازدان بەڕادەی گونجاندن‌و راهێنانی لەگەڵ شوێنەواردا مەزەنە دەکرێت کەئەمە کارێکی ئاسان نیەو هەروا زووش نایەتە دی بەڵکو سەدان‌و هەزاران ساڵی دەوێت تا هاوسەنگیەك دەبێت لەنێوان هۆکارەکانی شوێنەوارو ئەو گۆڕانکاریانەدا.

باری سروشتی گشت هۆکارەکانی شوێنەوار دەگرێتەوە جا ئەگەر شوێنەواری دەرەوە بێت یان ناوەوەی لەش، بەزیندە هۆکارەکان (Biotic factors)و نازیندەهۆکارەکانەوە (Abiotic factors). کە ئەمانە بەرەنجامی زیندە گۆڕانەکان (Meta bolism)و رەنوسی هایدرۆجینی (P.H)و کاری ڤایرۆسەکان‌و ژوور ئۆکسیدەکان (Peroxides)ە ترشی نیترۆزو فۆرمەڵدیهایدو (Formaldehyde)و هاوتاکانی پیورین (Purine analogues)و تیشکە ئاساییەکانی خۆر وەك تیشکی ژووروەنەوشەیی (Ultera Violet Light) زۆری‌تر کەبەردەوام کار لەبۆماوە مادەکان دەکەن‌و دەبنەهۆی بازدانیان_ ئەگەرچی ئەم جۆرە بازدانە هێواش‌و لەسەر خۆیە بەڵام رادەی روودانی لەتاکەکانی جۆرە زیندەیەك یان بەرەیەك نەگۆڕە واتە بەجێگیری دەمێنێتەوە، ئەمەش کاریگەرییەکی گرنگی هەیە لەپەرەسەندنی

زنجیرەیدا کەبەدرێژایی چەرخ لەنەوە بەرەو دوا هاتووەکاندا بەردەوام ڕوودەدات بەڵام هێواش‌و لەسەرخۆیە بۆیە هەستپێکردنی ئاسان نیەو چاودێری‌کردنی لە وزەی مرۆڤ بەدەرە، بەلام دەتوانرێت رادەی لەخۆوە بازدان فراوان بکرێت ئەویش بەبەکارهێنانی هاندەرەکان کە پێیان دەوترێت بازپێدەرەکان کە گشت هۆ کیمیایی‌و فیزیایی‌و زیندەهۆکان دەگرێتەوە لەگەڵ هۆکارە سروشتیەکان کەبەشێوەیەکی نائاسایی بەکاردەهێنرێن. ئەم هۆکارانە ڕاستەوخۆ کار لەبۆماوە مادە دەکەن‌و دەبنە هۆی جۆرە بازدانێك کەناسراوە بەبازدانی هاندراو (Induced mutation) کەلەوەی پێشوو کاریگەرترو خێراترە ڕووداوەکانیشی ئاشکراو دیارن‌و دەتوانرێت چاودێری بکرێن دەستنیشانکردنی بازپێدەرەکان‌و ڕێگەی کارکردنیان لەلایەن زانایانەوە ئەوە دەگەیەنێت کەلەداهاتوودا دەتوانرێت دەست بەسەر زۆربەیان، یان هەموویاندا بگیرێت کەئەمەش بەسوودێکی گەورە دەگەڕێتەوە بۆ دروستی مرۆڤایەتی‌و سووككردی قورسایی باری بۆماوەیی (Genetic load)و نەهێشتنی بۆماوە مردن (Genetic death)و ڕزگاربوون لەزۆر جۆر نەخۆشی بۆماوەیی کەمرۆڤ پێیانەوە دەناڵێنێت.

لەڕووی پێکهاتنەوە جین (Gene) لەناوکە ترشی (DNA) بەدەر نیە لەبەر ئەوە هەر گۆڕانێك لەم پێکهاتوانەدا ڕووبدات چەند بچوکیش بێت کاریگەریەکەی بەشێوەی نائاسایی ڕاستەوخۆ لەسەر هەڵگرەکەی یان لەنەوەکانی داهاتوودا دەردەکەوێت، هۆ زۆرە بۆ ڕوودانی ئەم جۆرە گۆڕانانە وەك:

## هۆکانی بازدان:

**١_ هۆکانی ناوەوە: (Internal factors)**

گشت ئەو هۆیانە دەگرێتەوە کەشوێنەواری ناوەوەی خانە پێکدێنن و پەیوەندی راستەوخۆیان هەیە بەپێکهاتن و چالاکی بۆماوە مادەکانەوە کە جینەکانن. لەبەرئەوە تێکچوونی ئەو شوێنەوارە بەکەم یان زۆر کار لەبۆماوە مادە دەکات و دەبێتە هۆی گۆڕینی، جا ئەو گۆڕانە لەشێوەکەیدا بێت یان پێکهاتنەکەیدا. بۆماوە مادە لەدوو شێوەدا دەبینرێت شێوەیەکیان کرژبوونی لوولپێچە جوتەکەیە کەلەم بارەدا بۆماوە مادە سست و ناچالاك دەبێت. وەشێوەی دووەم خاوکراوەیە کەبۆماوە مادە تیایدا چالاکە و لەکاردایە (وێنە_٤٤_) بۆیە گۆڕینی یەکێك لەم شێوانە بۆ ئەویتریان مانای گۆڕینی بۆماوە مادەیە لەبارێکەوە بۆ ئەویتریان_ گۆڕانی شێوەی ئەم لولپێچە جوتە واتە کرژبوون و خاوبوونی لەباری ئاساییدا لەخۆوە نابێت بەڵکو لەژێر دەستەڵاتی دەزگایەکی تایبەتیدایە کەبەپێی پێویستی خانەکە کار دەکات. جا ئەگەر هات و یەکێك لەم بۆماوە مادانە کتوپڕوە لەژێر باری گۆڕانی شوێنەوارەکەیدا، شێوەکەی گۆڕا ئەوا کارەساتێکی ترسناك دەنێتەوە کەبەپێی جۆری جینەکە و شێوەی گۆڕانەکە دەگۆڕێت. چارەسەرکردنیشی کارێکی ئاسان نییەو هەندێك جاریش مردنی لەدوایە. هۆی ناوەوە زۆرە بۆ رووداني گۆڕان لەشێوەی بۆماوەمادەدا، هەندێك لەو هۆیانە ڤایرۆسیە، واتە ڤایرۆسێك خۆی دەخاتە ناو لولەکانی بۆماوە مادەو کاری تێدەکات جا بەداخستنی بێت یان بەکردنەوەی کەبەهۆیەوە چالاکی جینەکە دەگۆڕێت و لەشێوەی نەخۆشیەکدا سەر هەڵدەدات لەتوشبوەکەدا_ هەندێك جاریتر ئەم گۆڕانە لەئەنجامی

ێکچوونی سیفەتەکانی شوێنەوارەکەی ناوەوەیە ئەویش بەزۆربون یا کەمبونی رێژەی مادە پێکهێنەرەکانی ئەو ناوەندەی شوێنەواری ناوەوەی پێکهێناوە. هەروەها تێکچوونی رەنوسی (PH)و زۆر هۆی تری ناوەوە (وێنە _٤٤_)



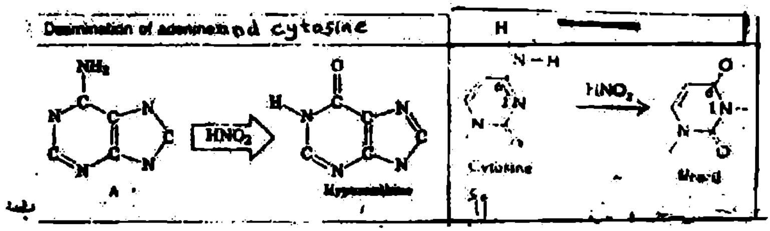

(وێنە ٤٤)

أ_ بۆماوە مادەی کراوەی چالاك

ب_ بۆماوە مادەی داخراوی سست

## ٢_ ترشی نیترۆز (Nitrus acid)

گرنگی ئەم ترشە لەوەدایە کەتوانایەکی باشی هەیە بۆ لێکردنەوەی کۆمەڵەی ئەمینی ($NH_2$) وە گۆڕینی بەکۆمەڵەی کیتۆ (C=O). هەروەك لەوێنەکەدا نیشاندراوە بەلێکردنەوەی ئەمین (NH2)لە سایتۆسین (Cytosine) دەگۆڕێت بۆ یۆراسیل (Uracil)_ یان بەلێکردنەوەی ئەمین لەئەدینین Adenine دەگۆڕێت بۆ تفتێکی نائاسایی کەئەویش هایپۆزانثینە (Hypoxanthine)و رەفتار وەك گوانین دەکات بۆیە لەگەڵ سایتۆسیندا جوت دەبێت لەجێی ثایامین. وێنە(٤٥).(أ_ب)




وێنە(٤٥)

کاری ترشی نیترۆز $HNO_2$ لەسەر تفتەکان

أ_گۆڕینی سایتۆسین بۆ یۆراسیل.

ب_گۆڕینی ئەدینین بۆ هایپۆزانثین.

ئەم گۆڕینکاریە لەداهاتوودا وە لەئەنجامی دووبارەبونەوەو دووهێندبونو لەبەرگرتنەوەی ناوکە ترشەکاندا لەشێوەی بازدانێکی بۆماوەیی لەنەوەکانی داهاتوودا دەردەکەوێت کەپێی دەڵێن گواستنەوە (Transision)

واتە لابردنی تفتێكو دانانی یەكێكی‌تر لەشـوێنی وەك گواسـتنەوەو لابردنـی سایتۆسین C وە دانانی ثایامین (T) لەشوێنی واتــە گۆڕان لـە C⟵T. یـان گواسـتنەوەی ئـەدینین (A) وەدانـانی گوانـین لەشـوێنی واتـە گـۆڕان لــە A⟵G. (وێنە_ ٤٦_ أ_ب)

٣_ هایدرۆكسیل ئەمین (Hydroxyl amine):_

ئەم مادە كیمیاییە تەنها كار لەپیریمیدینەكانی ناو گەردی (DNA) دەكات بەتایبەتی سایتۆسین ئەویش بەپەلاماردانی كۆمەڵەی ئـەمینی ($NH_2$) نـاوی لەگــەردی كــاربۆن (٤)دا، كەبەهۆیــەوە ئــەم كۆمەڵەیــە دەگۆڕێــت بــۆ هایدرۆكسیل ئەمین(=N—OH) بەمە تفتێكی‌تر دێتە كایـەوە كەناسـراوە بـە N4 هایدرۆكسـی سایتۆسـین (N4_ Hydroxy cytosine) كەلەگـەڵ تفـتی نایترۆجینی ئەدینین (A) جوت دەبێت، ئەوسـا ثایـامین شـوێنی سایتۆسـین دەگرێتەوە لەداهاتوودا. واتە گۆڕین لە C⟵T. كەبەمە ناوكە ترشەكە تێـك دەچێت وەك لە (وێنە_٤٦_ج).

٤_ ئەكریدینەكان (Acridines):

ئەمانــە كۆمــەڵێك گــەردی عــەترین كەبــەناوبانگترینیان پرۆفلافینــە. (Proflavin) ئەكریدینــەكان دەبنـــە هــۆی بــازدان لـــەجۆری خزانـــدن (Frameshift) كـەمادە كیمیاییـەكانی‌تر پێیـان ناگەڕێتـەوە ئـەویش بریتیــە

لەلابردن، یان وەسەرنانی یەك تفتی نایترۆجینی یان زیاتر لەزنجیرەی ناوکە ترشەکە. وەك لەخشتەکەدا روونکراوەتەوە:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| (أ) | CAT | CAT | CAT | CAT | |
| | CAT | GTA | GTA | GTA | |
| (ب) | CAT | CAT | CAT | CAT | T |
| | GTA | GTA | GTA | GTA | A |
| (جـ) | CAT | CAT | CAT | CA | |
| | GTA | GTA | GTA | GT | |

خشتەی ونکردنو خستنەسەری تفتێکی نایترۆجینی یان زیاتر.

(بازدان لەجۆری خزاندن)

أ_ دوو زنجیرەی ئاسایی (DNA).

ب_ خستنەسەری جوتێك تفتی نایترۆجینی T ، A.

جـ_ وونکردنی جوتێك تفتی نایترۆجینی T ،A.

(وێنەی بازدان لەجۆری خزاندن)

## ٥_ تفتە هاوتاکان Base analogues:_

تیشکی ژوور وەنەوشەیی و ترشی نیترۆزو ئەوانیتر توانای خستنەوەی بازدانیان هەیە لەناوکە ترشدا ئەگەرچی لەباری دووهێندبوونیشدا نەبێت. بەڵام هەندێك مادەی باز خەرەوەی تر هەن کە تەنها لەباری دووهێندبونی ناوکەترشدا کاری خۆیان دەنوێنن بەم مادانە دەڵێن هاوتای تفتەکان (Base analogues) کەبەزۆری دوانیانە بڵاون و بەکار دەهێنرێن: (٥_برۆمۆ یۆراسیل) (5_ Bromo uracil) کەبە (5_BU)نیشان دەدرێت،،وە (5_ برۆمۆ دیئۆکسی یوریدین. (5_Bromo deoxy Uridin) کە بە (5_BDU) نیشان

دەدرێت، مادەی (5_BU) بەهاوتای ثایامین دادەنرێت، وەثایامین خۆی بریتیە لە (5_ میثایل یۆراسیل. (5_ Methyl Uracil). کەوابوو لەشوێنی مەثیلەکە گەردێکی برۆمین (Bromine) هەیە لە (5_BU)دا، بوونی گەردیلەی برۆمین لەم گەردەدا دابەشبوونی بارگەکان دەگۆڕێت و ئەگەری گواستنەوەی تۆتۆمیری فراوان دەکات، وەدارِشتن و پێکهاتنە تۆتۆمیریەکەی جیاکەرەوەی جوتبوونی سایتۆسین دەداتی لەجێی ثایامین، لەبەرئەوە کاتی دووبارەبونەوەی بۆماوە مادە دوور نیە مادەی (5_BU) شوێنی سایتۆسین بگرێتەوەو لەگەڵ گوانیندا خۆی رێك بخات و جوت بێت، وە لەدووبارە بونەوەی (DNA) لەجاری دووەمدا، دوور نیە (5_BU) کە لەثایامین دەچێت لەگەڵ ئەدینین جوت بێت بەم پێیە لەئەنجامدا بازدان لەجۆری گواستنەوە روو دەدات بەئاراستەی(G—C)← (A—T). هەروەها مادەی (5_BU) توانای هاندانی هەیە بۆ بازخستنەوە بە ئاراستەی(A—T) ← (G—C). (وێنە_٤٦_د).

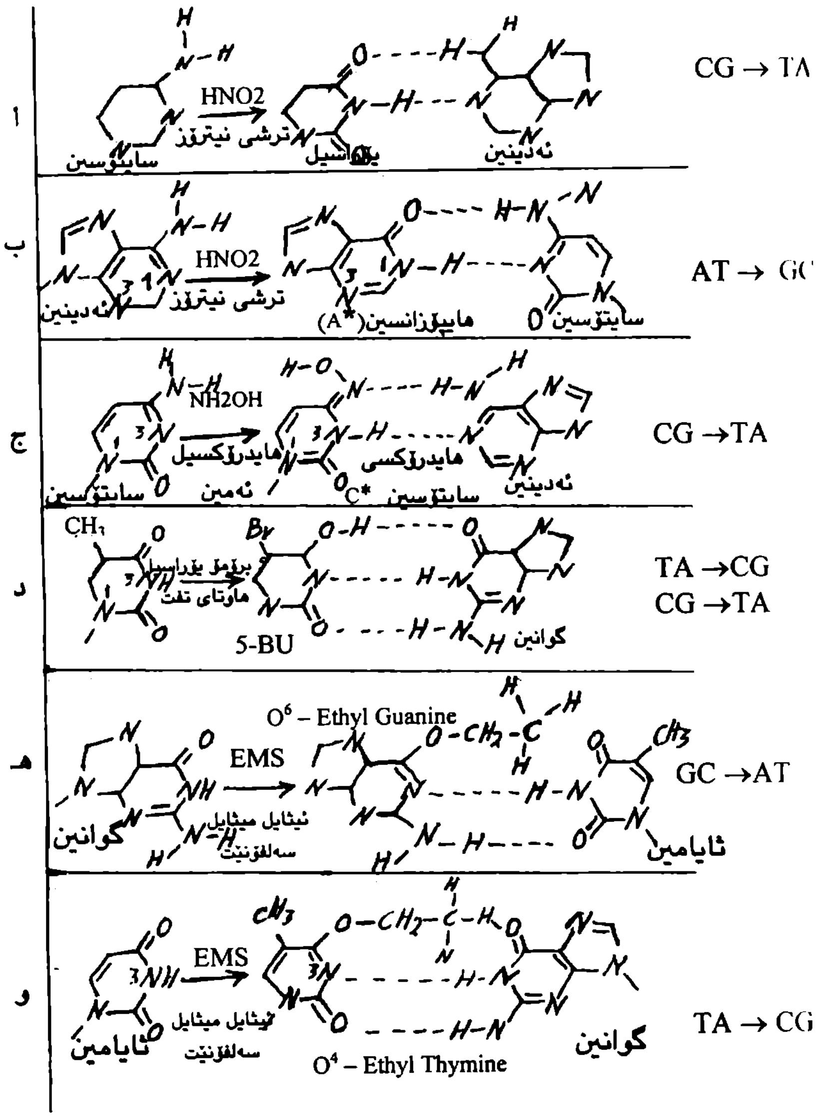
## ٦_ مادە تفتەکان. (قەلەویەکان) (Alkylating Agents)

ئەمانە کۆمەڵێك مادەی کیمیای زۆر چالاکن کەلەکۆمەڵەی ئەلکیلەکان (Alkyl group) دادەنرێن، وەك $CH_3CH_2,CH_3$....وهیتر کەدەکەونە ناوچەی جیاجیا لەنیوکلیۆتایدەکاندا.

لەو مادە تفتانە (ئەلکیل) کەئەگەری جوتبونی هەڵەیان تیا زۆرە ئەم دوانەن: ($O^6$_ ئەلکایل گوانین) ($O^6$_ Alkyk guanin) وە ($O^4$_ ئەلکایل ثایامین) ($O^4$_ Alkyk thymine) . ($O^6$_ ئەلکایل گوانین) توانای جوت بوونی هەیە لەگەڵ ثایامیندا، ئەوساکە گۆڕینەکە بەئاراستەی (A←G)

دەبێت. بەڵام _ $O^4$_ ئەلکایل ثایامین دەتوانێت لەگەڵ گوانیندا جوت بێتو گۆڕین بەئاراستەی (T←C) بکات.(بڕوانە وێنە_ ٢٦_ هـ_و)

مادە تفتەکان (ئەلکیلەکان) گەورەترین کۆمەڵەی مادە باز خەرەوەکانن کەبە شێوەیەکی بەرفراوان بەکاردەهێنرێن وەك گـازی خـەردەل (Mustard gas)، ئیپۆکسیدەکان. (Epoxides) (Dimethyl sulfonate) وە (Dimethyl sulfonate) وە (Methyl methane sulfonate) کـە بـە (MMS) رەنـوس دەکرێـت وە Ethyl Methane Sulfonate کەبە (EMS) هێما دەکرێـت_ وە (N_Methyl_N_ Nitroso_N_Nitroguanine) کەبـە (MNNG) رەنـوس دەکرێت.




وێنە(٤٦)

**کاری مادە کیمیایەکان لەسەر تفتەکان**

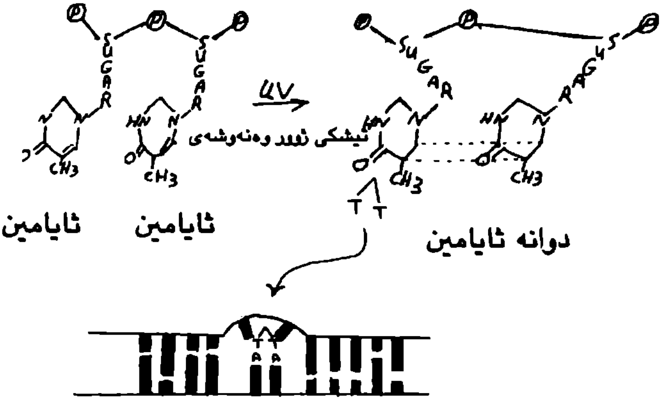
### ٧_ گەرمی_ (Heat)

گرنگی گەرمی وەك بازخەرەوەیەك ماوەیەكی زۆر نی‌یە دۆزراوەتەوە، وەك دەركەوتووە ئەمیش هەروەك ترشی نیترۆز كاردەكات بەلێكردنەوەی، كۆمەڵەی ئەمینۆ ($NH_2$) لەتفتی نایترۆجنی سایتۆسین_ C_ وەگۆڕینی بۆ تفتێكی نایترۆجینی‌تر كەیۆراسیله (U) كەبە هۆیەوە گۆڕین، روودەدات بەئاراستەی (C⟵T). وەك مەزەنە كراوە زیاتر لە (١٠٠) بازدان لەو بازانە كەلە خانە ئاساییەكانی مرۆڤدا لەرۆژێكدا روو دەدەن هۆكەی گەرمایە بەڵام بێ‌گومان زۆربەی ئەم بازانە بەردەوام چاك دەكرێنەوە.

### ٨_ تیشكی ژووروەنەوشەیی_ (UV_Light) (Ultera violet Light)

ئەم تیشكە یەكێكە لەپێكهێنە ئاساییەكانی دەوروبەر كەپیورینەكان (Purines)و پیریمیدینەكان (Pyrimidines) بەتوندی وەبەدرێژی شەپۆلێك دەیمژن كە (٢٦٠) نانۆمیترە_ وەبەمژینی ئەم تیشكە تفتە نایترۆجینەكانی پێ دەوروژێت واتە بارێكی ورووژاو (Excited states) دێتە كایەوە چونكە ئەلكترۆنەكانی گەردیلەكانیان وزەیەكی زۆر وەردەگرن كەبەهۆیەوە توانا پەیدا دەكەن بۆ جێ‌گۆڕكێ بەرێگەی خزاندنی تۆتۆمیری (Tautomeric shift) بۆ بارێكی تۆتۆمیری‌تری نائاسایی نەسرەوت كەهۆیەكە بۆ زۆركردنی رادەی بازدانی جینی. بەردەوام كاری ئەم تیشكە لەناوكە ترشەكان وەبەتایبەتی ناوكەترشی (DNA) بارێكی نائاسایی دەخاتەوە كە پێی دەڵێن دوانە پیریمیدین (Pyrimidine Dimers) ئەویش بەپێكهێنانی بەندی كیمیای لەنێوان تفتە نایترۆجینە هاوسێكاندا وەبەتایبەتی ثایامینەكانی تەنیشت یەك لەزنجیرەیەكی (DNA)دا. ئەم پێكهاتووە دوو گەردیلەییانە

دەبنــە هــۆی پچرانــدن‌و جیابوونــەوەیان لەپیوریـنــەکانی بەرامبــــەریان لەزنجیرەکــەی تــری (DNA)دا وە خزاندنیــــان بــــەرەو دەرەوە وەك لـــە (وێنە_٤٧_) روونکراوەتەوە. بەمەش رژێمی لولپێچــە هاوجوتەکــەی ترشــی (DNA) تێك دەچێت. وەلەلایەکی تریشەوە ئەم جوتە پیریمیدینانە سست‌و ناچالاکن‌و مانەوەشیان کوشندەیە. بــەلام لەزۆربــەی بــاردا ئــەم رووداوە بەردەوام نامێنێتەوە بەڵکو دەگەڕێتەوە سەر دۆخی جارانی ئەویش بــەهۆی ئەو رژێمە بەرگری‌یانەوە کەلەلەشدا هەن.




بەشێك لەDNA کە دوانە ثایامین تیای‌دا رووی‌داوە

وێنە(٤٧)

کاری تیشکی ژوور وەنەوشەی لەسەر

پیریمیدینەکان‌و دروستبوونی دوانە پیریمدین

لەماوەی مانەوەی ناوکە ترشەکان لەژیانی خانەدا دووچاری هەمە جۆر زیانی وەك شکاندنو پچراندن دێن_ هۆ ی ئەم زیانانە دوور نی‌یە سروشتی بێت یان لەئەنجامی بەرکەوتنی ناوکە ترشەکەوە بێت بە مادە بازپێدەرەکان_ جا لەبەر ئەوەو لەپێناو مانەوەی گەردونی بۆماوەدا پێویست بەچەندین ئامێر دەکات بۆ چاککردنەوەی ئەو زیانانە کە لەناوکە ترشی (DNA) دەکەوێت. وە تائێستا دوو جۆری سەرەکی لەو رژێمە چاکەرەوانە ناسراون کە ئەمانەن:

## رژێمەکانی چاککردنەوە:-

أ_ رژێمی بەتیشك هاندەر (Photoreactivation System)

ب_ رژێمی چاکردنەوە بەلابردن. (Excision Repair System).

أ_ دەسەلاتی رژێمی تیشکە هاندان دەگەرێتەوە بۆ ئەنزیمێك کە ناسراوە بە ئەنزیمی بەتیشكهاندان (Photo Reactivation Enzyme) کەچالاکیو کارکردنی لەگەلّ تیشکی بینراودایە لەبەرئەوە لەتاریکیدا سستو ناچالاکەو کار ناکات. چونکە بەمژینی وزەی تیشکی خۆر چالاك دەبێتو توانای کارکردن پەیدا دەکات بۆ چاکردنەوەی ثایامینەکانو جیاکردنەوەیان لەیەکترو نەهێشتنی دوانە پیرمیدینەکانو گێرانەوەیان بۆ باری ئاساییو رێکخستنەوەی زنجیرەکانی ناو ترشی (DNA)و رزگارکردنی لەو زیانە وەك لەوێنە(٤٨) روونکراوەتەوە. ئەو کەسانەی کە بۆماوە نەخۆشی بیّ بۆیە پێستی وشكهەلاتویانە_ (Pigmintosum Xero derna) ئەنزیمی تیشکە هاندەریان زۆر کەم دەبێت لەبەر ئەوە پێستیان توشی هەستیاریەکی زۆر دێت لەکاتێکدا خۆیان دەدەنە بەر تیشکی خۆری ئاسایی

چونکــه تیشــکی ژووروەنەوشــەییەکەی خــۆر کاریـــان لێدەکـــات و چاککردنەوەشی ئاسان نییە.

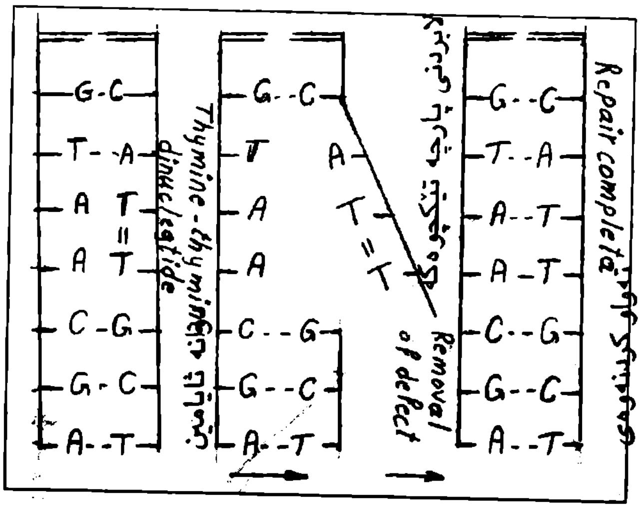
ب_ دەسەڵاتی چاکردنەوە بەلابردن، لەهاوکاری چەند ئەنزیمێکدایـە کـە دەتوانـن لـەتاریکیشدا کـار بکـەن و زۆربـەی ئـەو هەڵانـە راســت بکەنــەوە کەل ەریزبوونی نیوکلێۆتایدەکـاندا (Nucleotides) روودەدەن بەتایەبـــەتی لـەکاتی دووهێندبــوون و لەبەرگرتنـــەوەی ناوکـــە ترشـــەکاندا. ئـــەویش بەلێکردنـەوەی پارچـە چەوتەکـەو فرێدانـی، وەدانـــانی پارچەیــەکی تــری ئاسایی راست لەشوێنی بـەهاوکاری ئـەنزیمی پۆلیمـێریز (Polynerase) کـە شوێنی هەڵەکە دیاری دەکات لەزنجیرەکەدا پاشـان ئـەنزیمی ئیندۆنیوکلـیز (Endonuclease) ئەو پارچەیە لەلایەکەوە کەل دەکـات وە ئـەنزیمی لابـردن (Exo nuclease) دەست بەهەرس‌کردنی پارچـە چەوتەکە دەکـات لەشـوێنە کـــەل کراوەکـــەوە، دوای ئەمـــە دەوری ئـــەنزیمی پۆلمـــێرەیز دێـــت بەدیاری‌کردنی نیوکلیۆتایدی گونجـاوو ریزکردنیـان لەشـوێنی نیوکلیۆتـایدە چەوتە فرێدراوەکە دوای ئەمانە سەرەی ئەنزیمێکی‌تر دێت کـە ناسـراوە بـە لایگێـیز (Ligase) واتـە ئـەنزیمی چەسـپاندن، ئـەم ئەنزیمـە ئـەم سـەرو ئەوسەری پارچە تازەکـە چەسـپ دەکـات و دەیبەسـتێتەوە بەزنجیرەکـەوە لەشوێنی پارچە چەوتە لابراوەکەدا. بڕوانە وێنە(٤٩) بەم شێوەیە دەبینـین چەندین دەزگاو ئامێرو رژێمــی هەمـە چەشـن هــەن کەبـەردەوام کاردەکـەن لەپێناو بەرژەوەندی لەش بەپاراسـتنی بۆمـاوە مـادەو بـەردەوام مانـەوەی گەردونی بۆماوەیی




وێنە (٤٨)

چاکردنەوەی دوانە پیریمیدین

بەهۆی ئەنزیمی بەتیشک هاندەر لە ڕووناکی‌دا




وێنە (٤٩)

چاکردنەوەی دوانە پیریمیدین

بەلابردن و شوێن گرتنەوە

بەهەرحاڵ کێشەی بازەکان لەتوخمی مرۆڤدا کێشەیەکی گرنگی سالبە، هەرچەندە ناتوانرێت بۆ ئەم مەبەستە تاقیکردنەوە لەسەر مرۆڤ بکرێت، بەڵام مرۆڤەکان جیاوازیان هەیە، دوور نییە ئەو جیاوازیانە لەئەنجامی بازی دوورەوە بێت. ئەوەی روونو ئاشکرایە زۆربەی بازدانی تازە لەم شوێنەوارە سروشتیو ئاساییەدا زیانبەخشە، لەبەرئەوە باشتر وایە توخمی مرۆڤ لەکاریگەری بازخەرەوەکان بەدوور بن. ئەوانەی لەم بوارەدا کاردەکەنو پسپۆرن بۆیان روونبۆتەوە کە زیانی کاری بازپەیداکەرەکان بەگشتی وەبەتایبەتی تیشکدەرەکان دوو جۆرن: جۆری یەکەمیان بریتییە لەو زیانە راستەوخۆیانە کەتووشی ئەو کەسانە دێن بەر بازخەرەوەکە کەوتوون، بەڵام ئەوەی دووەمیان کەکاریگەریەکەی زیانی زۆرترە ئەوەیانە کەجینەکانی ناو شانەی زاوزێ دەگۆڕێت لەو کەسانەدا کە دووچاری بازپەیداکەرەکە بوون، چونکە ئەو کاریگەرییە واتە ئەو گۆڕانە دەگوێزرێتەوە بۆ نەوە دوابەدواکان لەداهاتوودا. ئەوەی یەکەمیان بەوە جیا دەکرێتەوە کەسووتاوییو زیانی راستەوخۆ، یان ناراستەوخۆ لەشانەکانی لەشدا بەجێ دێڵێت. ئەم زیانانە بەژەمی کەم لەو بازپەیداکەرانە نایەتە دی، بەلام دوور نییە ببێتە هۆی فراوانبوونی رادەی هەندێ نەخۆشی وەك شێرپەنجەی سپیبوونی خوێن (Leukemia)و تەمەن کورتی. کەوابوو هەرچەندە ئەو مادانە بەرێژەیەکی کەمیش بەکاربێن هەر کاریگەری خۆیانیان هەیە ئەگەر بەشێوەیەکی هەست پێنەکراویش بێت. بەلام لەگەڵ ئەوەشدا پلەی بازدان هەر پەیوەندییەکی گەورەی بەژمە بەکارهاتووەکەی ئەو بازخەرانەوە هەیە. لەئەنجامی ئەو لێکۆڵینەوانەدا کە کراون لەسەر ئەو کەسانە کە بەبۆمبا ئەتۆمیەکەی هیرۆشیماو ناکازاکی

نـەمردون، هـەروەها بەلێکۆڵینـەوەی منالـەکانیان دەرکـەوتووە ڕێـژەی توشبون بـەلیۆکیمیا بەشـێوەیەکی ئاشـکرا بـەرز بۆتـەوە هـەروەها گۆڕان لەڕێژەی توخـمدا کەهۆکـەی دەگەڕێتـەوە بـۆ بـازدانی کوشـندەی بەسـتراو بەتوخمەوە.

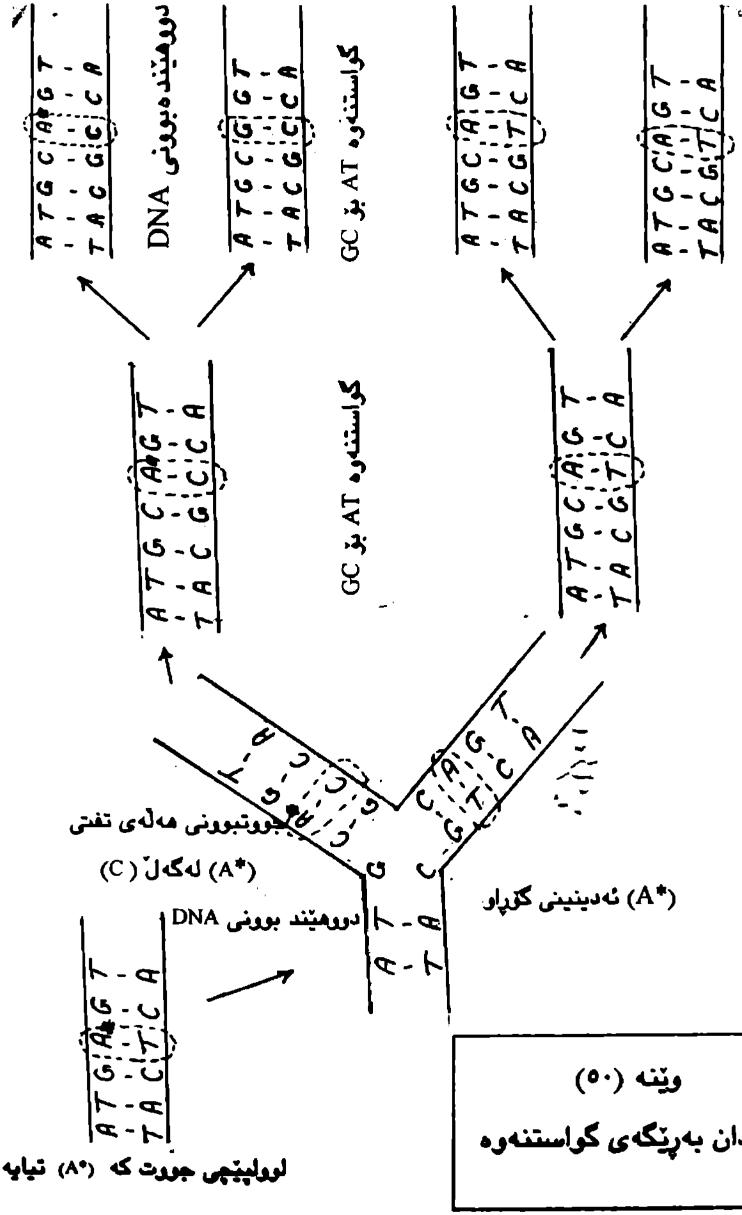
هەروەك لەوەوپێش باسمانکرد بازخەرەوەکان جۆری جیاوازیان هەیە، هـەندێکیان نـاوەکی، کەپـەیوەندیان بەشـوێنەواری نـاوەوەی خانەکانـەوە هەیـە لەگـەڵ بۆمـاوە مادەکـاندا بـەردەوام لەبەیـەکدانو ملمـلانـێدان وەهەندێکی تریشیان لەو بازپێدەرانـە دەرەکـینو بەشـێوەیەکی راسـتەوخۆ بێت یان ناراستەوخۆ، بەژەمی گەورە بێت یان بچووك کـاری خۆیـا دەکـەن ئەگەر بەشێوەیەکی بینراوو هەست پێکراو بێت یان نەبینراوو شاراوە.

ئەوەی نابێت لەیاد بچێت ئەوەیە کەئەم بازخەرەوانە بەڕێگـەی جیاجیا کاردەکـەنو دەبنـەهۆی بـازدان لەناوکـە ترشـەکاندا وەلەسـەر شـێوازی جۆراوجـۆر، بـەڵام بـازدان بەگشـتی تێکچوونـە لـەریزبوون یـان ژمـارەی نیوکلیۆتایدەکـانی نـاو زنجـیرەی ناوکـە ترشـەکە، کەبەهۆیـەوە ریزبـوونو ژمارەی نوێ لەنیوکلۆتاید دێتە کایەوەو نەوە بەدوای نەوەدا ئەم گۆڕانە بۆ یـەکتر دەگوێزنـەوە، دوور نیـیە ئـەم گۆڕانکاریـە هێڵێکـی ئاشـکرای تـازە (یاروخسـارێکی تـازە)ی بینـراو یـان نـەبینراوی لەگـەڵدا بێـت ئـەم جـۆرە بازدانـە کەبەشـێکی زۆر کـەمی کرۆمۆسـۆمەکە دەگرێتـەوە، ناومـان نـا بـە (خاڵە بازدان) (Pointmutation) کە جۆری جیا جیای هەیە وەك:_

## أ _ گۆڕینەوە (Substitutation)

ئـەم جـۆرە لەخاڵـە بـازدان کەلەئـەنجامی گۆڕینەوەدایـە جووتێـك لەتفتەکانی ناو ناوکە ترشەکە دەگۆڕێت بەجوتێکی تر لـەتفتی نایـترۆجینی

بڕوانە (وێنەی_٥٠_)، ئەم ئاڵوگۆڕە لەتفتــە نایترۆجینـەکاندا بەگواسـتنەوە (Transition) یان بەگۆڕێن (Transversion) ئەنجام دەدرێت.




وێنە (٥٠)
بازدان بەڕێگەی گواستنەوە

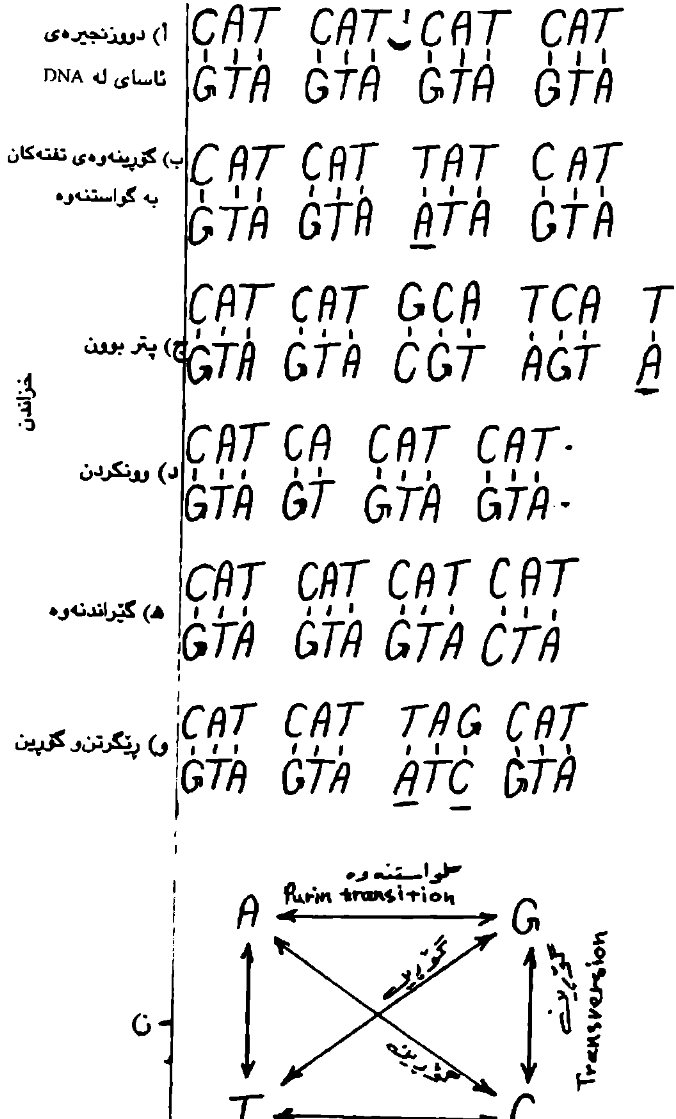
**ب_ خزاندن (Frame shift)**

ئەم جۆرە لەخاڵە بازدان لەئەنجامی لابردن (ونکردن) (Deletion) یان بەخستنە سەر (پـتربون) (Addition)ی جوتێك یان زیاتر لەتفتە نایترۆجینەکان دەبێت وەك لە (وێنە_٥١_جـ_د)دا روونکراوەتەوە.

**جـ_ گواستنەوە (Transition) و گۆرین (Transversion):_**

زۆربەی بازخەرەوەکان کەکاری راستەوخۆیان هەیە، پێکهاتنی کیمیایی نیوکلیۆتایدەکە دەگۆرێت و روخساری جوتبوونی تفتی نیوکلیۆتایدێکی تری پێدەبەخشێت. ئەم جوتبوونە هەڵەیە دوو جۆر بازدان دەخاتەوە گواستنەبازدان (Transitional mutation) وە گۆرینە بازدان (Transversional mutation) .

لەگواستنەوەدا تفتێکی پیورینی بەتفتێکی پیورینیتر ئاڵوگۆر دەکرێت، یان تفتێکی پیرمیدینی دەگۆرێتەوە بەتفتێکی پیرمیدینی تر، بۆنموونە ئەگەر لەزنجیرەیەکی (DNA)دا ئەدینین (A) هەبوو وەبازخەرەوەکە ئەم تفتەی گۆری بۆ گەردێکی (A*) کەتفتە روخساری لەتفتی گوانین دەچێت، لەکاتی دووهێندبوونی ئەم ناوکە ترشەدا تفتە گۆراوەکە (A*) بەهەڵە لەگەڵ سایتۆسین (C)دا جوت دەبێت دوای سورێکیتر لە دووهێند بوونی ئەم ناوکە ترشە تازەیە سایتۆسین (C) لەگەڵ گوانیندا (G) جوت دەبێت و یەکتر تەواو دەکەن، بەم شێوەیە زنجیرە بەرهەم هاتوەکە لەجیاتی ئەوەی وەك بنچینەکەی ئەدینینی (A) تیا بێت دەبینین تفتێکی پیورینیتری لەجۆری گوانین تیادایە، بەمەش دەڵێن گواستنەوە بەئاراستەی (A←G) (وێنەی_٥٠_) بەردەوامبونی زنجیرەی ئەم روداوە ئەنجامەکەی گۆرین دەبێت بە ئاراستەی (G←A) وە (T←C) وە (C←T).




**وێنە (٥١) ڕێگەکانی بازدانی جین**

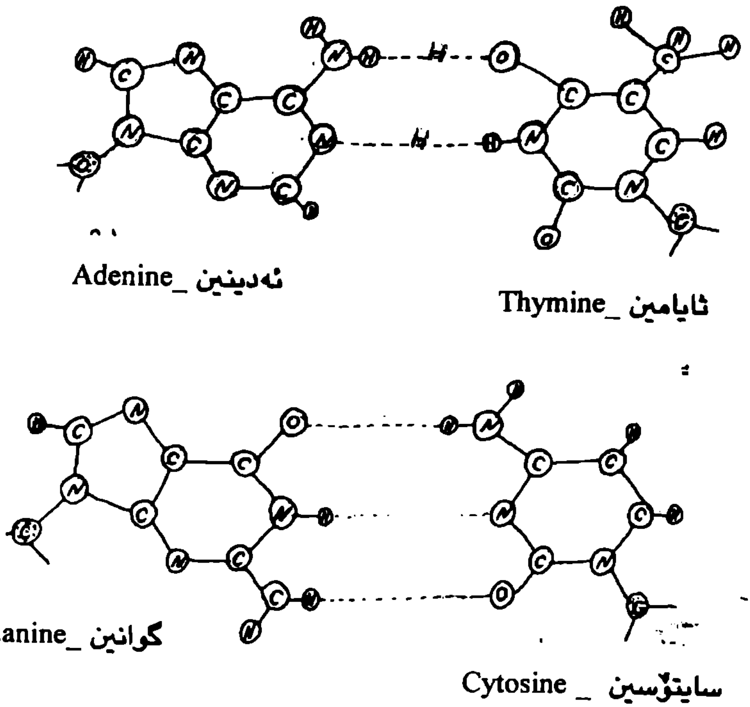
جۆری دووەم لەبازدان کەلەئەنجامی جوتبونی هەڵەوە روودەدات گۆڕی (Transvertion). لێرەدا ئاڵوگۆڕ لەنێوان پیوریــن‌و پــیرمیدین‌دا روودەدا، بەشوێن‌گرتنەوەی پیورینێك لەلایەن پیرمیدینێکەوە یان بەپێچەوانەوە واتــە گۆڕیــن باثاراســـتەی (C←A) وە (T←G) وەبەپێچەوانەشـــەوە (وێنەی_٥١_و،ن).

ئەوەی شایانی باسە لێرەدا ئەوەیە کەواتسن‌و کریك لەساڵی (١٩٥١ن)دا تێبینی ئەوەیان کردبوو، دەربارەی بازدانی خۆیی، کە بۆی هەیە ئەم جۆرە بازدانە لەرێی گواستنەوەی تۆتۆمیریەوە (Tautomeric shift) روویدات وە ئەوەیان خستەروو کەپیورینەکان‌و پیرمیدینەکان لەیەکێك لەو دوو شێوە کیمیایەدا خۆیان دەبیننــەوە، یەکـەمیان کەباوەکەیانە، ئەوەیانە کەلەژێر باری فەسلەجی‌دا جێگیر بووە، بەلام دوەمیان ئەو شـێوە تۆتۆمیریە دەگمەنەیە کەلەژێر بارێکی نائاساییدا دەرکەوتووە.

ئــەوەی یەکــەمیان شـێوازێکی تۆتۆمـیری جێگـیرە کەبـەهۆی بـەندی هـایدرۆجینی دیــاری‌کراوەوە ئــەدینین‌و ثایــامین وە گوانــین‌و سایتۆســین بەیەکەوە دەبەستێتەوە.

بــەلام تۆتۆمــیری لــەجۆری دووەم کەدەگمەنــە تفتــە نایترۆجینیـــەکان ($T^o,C^o,G^o,A^o$) لەئەنجامی گواستنەوەی تۆتۆمیریەوە پـەیدا بـوون کـە روخسـاری جوتبونـی گۆراویـــان تیایــە. چونکــە گواســتنەوە روخســاری جوتبونـی گوانـین دەبەخشـێت بەئـەدینین هـەروەها روخسـاری جوتبونـی ثایـامین دەبەخشـێت بــە سایتۆســین، وەبەپێچەوانــەش هـــەر راســـتە.

(وێنەی_٥٢_) شێوازی تۆتۆمیری ئاسایی روون‌دەکاتەوە.




وێنە (٥٢)

شێوازەکانی تۆتۆمیری لە تفتەکاندا

## شێوازەکانی بازدان

لەراستیدا دوو شێوازی سەرەکی لەروخساری زیندەوەران بەگشتی، وەبەتایبەتی لەمرۆڤدا رەچاو دەکرێت، یەکێکیان ناسراوە بەشێوازی کێوی Wild Type وە ئەویتریان بەبازدەر Mutant type.

ئەو زیندەوەرەی روخساری سروشتی هەڵدەگرێت پێی دەڵێن شێوازی کێوی واتە روخسارەکانی بنچینە سروشتیەو بێگۆڕانە_ ئەمە لەگەڵ هەندێك پارێزدا، چونکە هەندێك روخسار هەن بنچینەی سروشتیان نەدیارە، ناتوانرێت بڕیاری تەواو لەسەر رەچەڵەکەکەیان بدرێت. بەهەرحاڵ زۆر روخساری تر هەن کەزۆر گۆڕانیان بەسەردا نەهاتووەو شێوەی جیاجیایان نی‌یە دەتوانرێت بڕیار لەسەر بنەچەی هەڵکەوتنیان بدرێت ئەگەر سروشتی بن.

ئەو زیندەوەرەی روخسارەکەی لەئەنجامی بازدانەوە دەست کەوتووە واتە سروشتی نی‌یە، ناسراوە بە شێوازی بازدەر. (Mutant type). جا بەپێی ئەم بیردۆزە دوو جۆرە خاڵە بازدان هەیە:_

یەکێکیان ئەوەیە کە ئاراستەی بازدانەکە لەشێوازی کێویەوە دەبێت بەرەو شێوازی بازدەر. Mutant type ←Wildtype. ئەم جۆرە لەخاڵە بازدان ناسراوە بەپێشە بازدان (پێشکەوتو) Forward Mutation. ئەوی دووەمیشیان ئەوەیە کە ئاراستەی بازدانەکە تیایدا لەشێوازی بازدەرەوە دەبێت بەرەو شێوازی کێوی Wildtype ← Mutant type. واتە وەرچەرخان یان وەرگەڕان، لەبەر ئەوە بەم جۆرە خاڵە بازدانە دەڵێن بە دوا بازدان (Revers mutation *Or* Reversion)) بۆ نمونە ئەگەر شێوازێکی کێوی

ریزبوونی لەم جۆرەی هەبوو (CAT CAT) وەشێوازی بازدەرەکەی CAA CAT بوو. لەبەدوا بازدانیدا ریزبوونەکەی بووەوە بە CAT CAT واتە دەگەڕێتەوە سەر دۆخی یەکەم جاری. شێوازێکی‌تر هەیە لەبازدان کەپێی دەڵێن رێگر (نەهێڵ) (Suppression)کە لەبەدوا بازدان دەچێت. بازدانی رێگر لەئەنجامی روودانی بازێکی دووەمیەوەیە لەسەر شوێنێکی‌تری هەمان کرۆمۆسۆم یان هەمان جین کە بازی یەکەم تیایدا رووی‌داوە، کە بەشێوەیەك لەشێوەکان ئەم بازدانەی دووەم رێ لەکاری بازی یەکەم دەگرێت‌و نایەڵێت روخسارەکەی دەربخات. لەبەرئەوە رێگر (نەهێڵ) زیندەیەك دێنێتە کایەوە شێوازی بازدانەکەی هەر لەشێوازی بەدوا بازدان دەچێت. واتە لەیەك دەچن. بەڵام لەلێکدانە بۆماوەییەکاندا ئەم دوو جۆرە بازدانە بەدوا بازدان‌و رێگرە بازدان لێك جیا دەکرێنەوە. (وێنە_٥١ج)

# بەشی پانزەیەم

## پرۆتین _ Protein

زۆرترین گەردیلەکانی ناو خانە پرۆتینە، کەنزیکەی (٥٠٪) یان زیاتر لەکێشی وشکی خانە پێك دێنێت، گرنگی ئەم مادەیە لەوەدایە کەتوانای دەربڕینی بۆماوە زانیاریەکانی هەیە ئەویش بەبەشداریکردنی لەپێکهێنانی پێکهاتووە جۆراوجۆرەکانی خانەدا. وەك ئەنزیمەکان بەجۆرە جیاوازەکانیەوەو هۆرمۆنەکانو پێکهێنەرەکانیتری لەش. لەئەنجامی توێژینەوەو لێکۆڵینەوەی بەردەوامی چڕوپڕی توێژەرەوەکاندا گەیشتنە ئەو باوەڕە کەپرۆتین لەرووی بۆماوەوە گرنگترین رۆڵ دەگێڕێت جا ئەگەر لەرووی توانا ئەنزیمیەکەیەوە بێت کە بەبنکەی هاندانو چالاککردنی زیندە کارلێکە کیمیاییەکانی خانەدا دەنرێت کەفرمانە جۆراوجۆرەکانی زیندەوەری پێ ئەنجام دەدرێن، یان لەرووی بەشدار بونیەوە بێت لەپێکهاتووە زیندوەکانی لەشدا. گشت ئەمانە بەندن بەپێکهاتنی بۆماوەیی زیندەوەرەکەوە، چونکە بنیاتنانی پرۆتینە مادە لەژێر دەسەلاتی جینەکاندایە کەبەرپرسیارن لەگشت روخسارە بۆماوییەکان، لەبەر ئەوە وەلەبەر گرنگی رۆلی پرۆتین لەبۆماوەدا دەمانەوێت شتێك زیاتر بچینە ناو ئەم باسەوە بۆ زیاتر ئاشنابوون لەبایەخو گرنگی ئەم مادەیە لەو رووەوە.

# پێکهاتنی پرۆتین و فرمانەکانی

## Protein Stracture and Function

پرۆتـین رۆڵێکـی گرنـگو بـەرچاوی هەیـە لەهەڵسوراندنی گشـت چالاکیـە بایۆلۆجیەکانی بوونەوەرە زیندوەکاندا. ئەم زاراوەیە بۆ یەکەم جار لەلایەن زانـا (Jons_J_ Beyzelius) لەسـاڵی (١٨٢٨ن)دا بـەکارهێنرا بـۆ بایـەخداں بەگرنگی ئەم جـۆرە گەردیلانـە، چونکـە ماناکـەی لەوشـەی (Proteios)ەوە وەرگیراوە کەپێشەنگ دەگەیەنێت. بایەخ و گرنگی ئـەو فرمانانـە کـەپرۆتین رۆڵی تیا دەگێرێت لەمانەدایە:

## گرنگیەکانی پرۆیتن

**١_ هاندانی ئەنزیمی _** Enzyymatic Catalysis:-

زۆربـەی زۆرری کارلێکـە کیمیایـەکان لەرژێمـە بایۆلۆجیـەکاندا بـەهۆی گەردیلەی تایبەتیەوە هان دەدرێن کە پێیان دەڵێـن ئـەنزیم (Enzyme) کـە هەندێکیان سـاکارەو هەندێکیشـیان ئـاڵۆزە. ئـەنزیم بەشێوەیەکی گشـتی هۆیەکە بۆ زیادکردنی رادەی کارلێکەکان بەشێوەیەکی ئەوتۆ کەهەندێکجار ئەو زیاد بوونە دەکاتە زیاتر لەملیۆنێکجار لەرادەی ئاسایی کارلێکەکە. زۆر کـەم کـارلێکی کیمیـایی هەیـە لــەرژێمی بـایۆلۆجیدا بێبەشـداری ئــەنزیم روودات. تائێستا ژمارەیەکی زۆر لەو ئەنزیمانە کەبەچەند هەزارێك مەزەنـە دەکرێن دیاریکراوەو لێیان کۆڵراوەتەوە، تەنانەت هەندێکیشـیان لێگۆڕاوە بـۆ شـێوەی کریسـتاڵ ئـەوەی شـیاوی باسـە گشـت ئەنزیمـە زانراوەکـان پرۆتینن. کەوابوو پرۆتین رۆڵی بەرچاو دەبینێـت لـە دیاریکردنی شێوازی گۆرانە کیمیایەکان لەرژێمە بایۆلۆجیەکاندا.

## ٢_ گواستنەوەو کۆکردنەوە Trasportand storage:-

هەندێك لەگەردیلە بچوکەکان و ئایۆنەکان بەهۆی پرۆتینی تایبەتی یەوە دەگوێزرێنەوە، وەك گەردی هیمۆگلۆبین Hemoglobin لەخرۆکە سوورەکاندا کە ئۆکسجین دەگوێزێتەوە لەکاتێکدا کە گەردی مایۆگلۆبین (Myoglobin) ئۆکسجین لەخانە ماسولکەکاندا دەگوێزێتەوە، هەروەها ئەو جۆرە پرۆتینە کە ناسراوە بەترانسفیرین (Transferin) ئایۆنی ئاسن (Fe) لەپلازمای خوێندا دەگوێزێتەوە بۆ خانەکانی جگەر لەوێدا وەك ئاوێتەیەکی ئالۆز لەگەڵ پرۆتینیتردا کۆدەکرێتەوە.

## ٣_ ڕێکخستنی جوڵە Cordinated Moition

لای هەموان ئاشکرایە پرۆتین لەپێکهاتووە سەرەکیەکانی ماسولکەیە. کرژبوونی ماسولکە دەگەڕێتەوە بۆ خزاندنە جوڵەی دوو جۆر داوی پرۆتینی ناو خانەکانی... هەروەها ڕێکخستنی جوڵەی کرۆمۆسۆمەکان لەکاتی دابەش‌بووندا (Cell division) دەگەڕێتەوە بۆ کاری پرۆتین. جوڵەی تۆو (Sperm)و پێشەوە چوونی لەئەنجامی کرژبوونی کۆمەڵە پرۆتینەکانەوە ڕوودەدات کە قامچیەکەی لێ‌پێکهاتوە.

## ٤_ پاڵپشتی میکانیکی_ Mechanical Suppoort.

بەرگری لەکرژبوون و هاتنەوەیەکی توندی ئەرکەکان و ڕێکخستنیان دەگەڕێتەوە بۆ جۆرێکی تایبەتی لەریشاڵە پرۆتین (Fibrous protin) کەناسراوە بەکۆلاجین (Collagen) کەمادەیەکی پرۆتینیە لەبەستەرە شانەکاندا Connective tissues بەتایەبتی ئێسکە شانە.

### ٥_ بەرهەم هێنان و ناردنی دەمارە شەپۆل (راگەیاندن) (Generation and transmission of never impules)

وەڵامدانەوەی دەمارە خانەکان بۆ کارتێکەرو هاندەرە تایبەتیەکان لەرێی پرۆتینی تایبەتیەوە دەبێت کە ناسراوە بە پرۆتینە وەرگرەکان (Receptor proteins) وەك پرۆتیـنی رۆدۆپسـن Rodopsin لەتۆرەخانـەکانی چـاودا کەتایبەتە بەوەرگرتنی تیشکە شەپۆلەکان. هاندانی ئەم وەرگرانەش بەهۆی گەردیلـەی وردتـرەوە دەبێـت وەك گەردیلـەی ئەسیتایل کۆلـین (Acetyl _choline) ئەم پرۆتینە وەرگرانە بەرپرسیارن لەناردنی دەمارە وروژاندن لەناوچەی گەیەنگەدا.

### ٦_ پاراستن و بەرگری Immune and protection

دژەتەنەکان (Antibodies) پرۆتینی تایبەتن کە لەخوێنەوە پەیدا دەبـن، لەگەڵ ئەو مـادە بێگانانـەدا یـەك دەگـرن کـە دێنـە ژوورەوەی لـەش، وەك بەکتریاو ڤایرۆس و خانەی زیندەوەریتر، ئەمەش رۆڵی گرنگـی پرۆتینـەکان دەردەخات لەجیاکردنەوەی مادە خۆییەکان و بێگانەکان، واتە ناسینەوە.

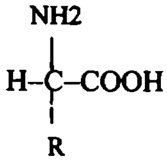
### ٧_ رێکخستنی گەشەو جیاکاری Control Grouth and differentition.

گەشـەی زینـدەوەر بەشـێوەیەکی رێکوپێـك وەبـەقۆناغ بـەرەو پێشـەوە دەڕوات_ چونکە گشت روخسارەکانی زینـدەوەر بەیـەکجار سـەرهەڵنادەن، ئـەم کۆنـترۆڵە دەسـت بەسـەراگرتنە بـەهۆی جـۆرە پرۆتیـنی تایبەتیـەوە دەبێت کەپێیان دەڵێن پرۆتینە وەستێنەرەکان (Repressor proteins) کـە هەندێك لەجینەکان دادەپۆشن و لەقۆناغێکی گەشەدا نایـەڵن خۆبنوێنـن بـۆ روخسـاری فیسـیۆلۆژی یـان پێکـهاتن، هـەوەرها جـۆرە پرۆتینیتـر هـەن کەکاردەکەن بۆ خۆنواندن و تایبەتمەندبوون، وەك هۆکـاری گەشـەی دەمار

Nerve grouth factor کەپرۆتینی ئالۆزە دەمارە تۆر لەپێشـەنگیەکاندا رێـك دەخاتو ئاراستەی دەکات.

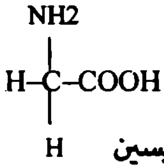
## پێکهاتنی پرۆتین. Protien Stracture

ترشە ئەمینیەکان Amino acids بەیەکـەی پێکهاتنی پرۆتـین دادەنرێـن. هەر ترشێکی ئەمینی پێکدێت لەکۆمەڵەیەکی ئەمینی ($NH_2$) وەکۆمەڵەیەکی کاربۆکسیلی (COOH_) وە کۆمەڵەیەك لەزنجیرەی لاتەنیشت (Side chain) کـە بـە (R) نیشـــان دەدرێـــتو بەگەردیلـــەی ئەلفاکاربۆنـــەوە (α_carbon) بەستراوە، وەکۆمەڵەیەکی گەردی هایدرۆجینی (H)



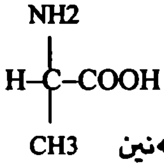
وەك زانـراوە بیسـت جـۆر ترشـی ئـەمینی هەیـە کەلەپێکهاتنی پرۆتـینـدا بەشداری دەکەن، کەوابوو دەبێت بیست جۆریش زنجـیرەی لاتەنیشـت R هەبێت کە لەقەبارەو شـێوەو پێکهاتنو بارگەو توانـای پێکـهێنانی بۆنـدی هایدرۆجینیو کارکردنی کیمیاییەوە جیاوازن (وێنە_٥٣_) لەراستیدا هــەموو پرۆتینی زیندەوەرەکان هەر لەبەکتریاوە تادەگاتە مرۆڤ هەمان ئەو ترشـە ئەمینیانە دروستیان دەکەن، ئەو فرمانە جیاوازانە کەپرۆتینـەکان لەلەشـی زیندەوەرەکاندا هەڵیان دەسـوڕێنن دەگەڕێتـەوە بـۆ جیـاوازی پرۆتینـەکان لەرووی ژمـارەو جـۆری ترشـە ئەمینیـیەکانی ناویـان. ترشـە ئەمینیـــەکان لەرووی جـۆری تەنیشـتە زنجیرەکانیانـەوە جیـــاوازن، ســـاکارترین ترشـــی

ئـەمینی گلایسـینە (Glycine) کەکۆمەڵــەی لاتەنیشــتەکەی (R) گــەردیلی هایدرۆجینی راگیری کردووە.



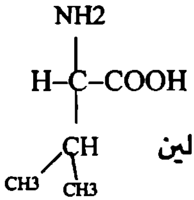
گلایسین

بەڵام ترشـی ئـەمینی ئەلـەنین (Alanine) کۆمەڵـەی تەنیشــتیەکەی (R) لەجۆری مەثیلە CH3.



ئەلەنین

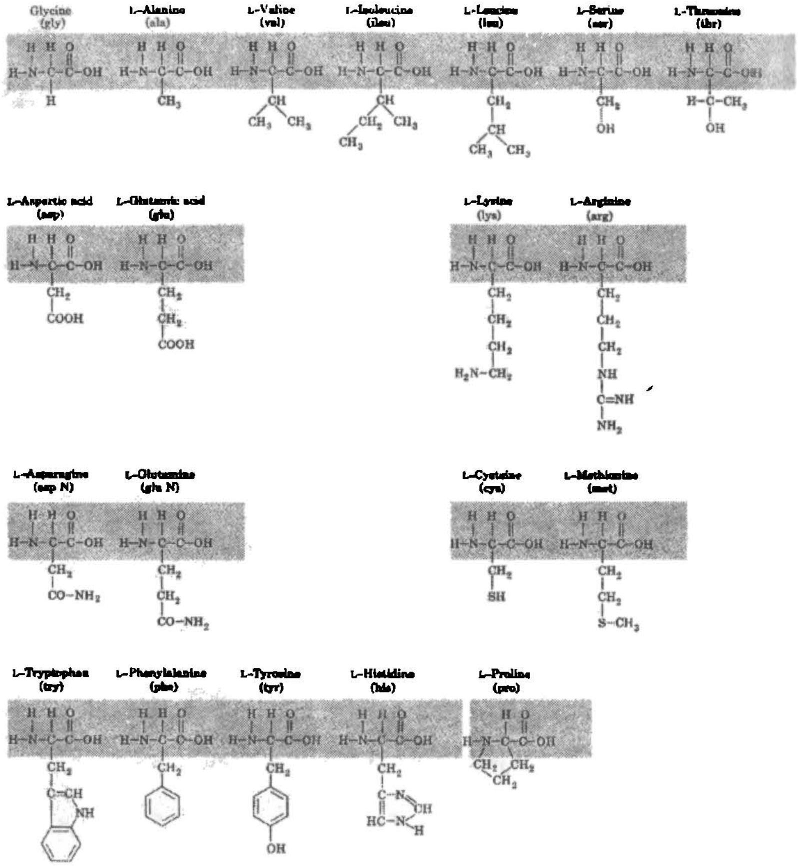
بەڵام زنجـیرەی تەنیشـتی لـەهندێکی تریــاندا وەك ڤــالین (Valine) کــە لەکۆمەڵەی ئەلفاتیە (Alphatic Amino acid) لەجۆری هایدرۆکاربۆنیە.



ڤالین

وەهـەندێکی تریـان وەك فینیـلْ ئەلـەنین (Phenyl aganine)و تایرۆســین. (Tyrosine) و تریپتۆفـان (Tryptophan) کۆمەڵــەی تەنیشــتی یەکــەی (R) لـەجۆری ئەرۆماتیــە Aromatic Group. هــەندێك ترشــی ئــەمینیتر وەك

میثیونـــین (Methionine) سیســـــتین (Systine) گـــەردێکی گۆگـــرد (S) لەپێکهاتنی زنجیرەی لاتەنیشتەکەیدایە.وەك لەوێنە(٥٣)دا ڕوونکراوەتەوە.



Amino acids commonly found in proteins.

**وێنە (٥٣)**

**ترشە ئەمینیەکان کە لە پرۆتینەکاندان**

## بنیاتنانی پرۆتین _ Synthesis of Proteins_

یەکێك لەپێکهاتوە بۆماوەییە سەرەکیەکانی ناو خانەی زیندو گەردی، ناوکەترشی رایبی کەمئۆکسجینە کەبە (DNA) نیشان دەدرێت. ئەم گەردە زانیاریەکان لەشێوەی بۆماوە پەرلەدا (Genetic code) هەڵدەگرێت، لەخانەیەکەوە بۆ خانەیەکیتر، وەلەزیندەوەرێکەوە بۆ یەکێکیتر، دەگوێزێتەوە. دوور نییە لەهەندێك زیندەوەردا ناوکە ترشی رایبی (RNA) لەجێی گەردی (DNA) ئەم کارە بکات، وەك لەهەندێك ڤایرۆسدا کەدەوری ناوکۆیی دەبینێت لەکرداری لەبەرگرتنەوەی بۆماوە زانیاریەکان کەلەئەنجامدا پێکهێنانی پرۆتینی تایبەتی کۆتایی دێت بۆ خانەکە_ ئەم شێوە هاوکێشەیەی خوارەوە ئەو بیرۆکەیەمان بۆ روون‌دەکاتەوە کەئێستا بەبنەمای زیندەزانی گەردیلەیی دادەنرێت (Molecular Biology) .

$$\text{DNA} \xrightarrow[\text{Transcription}]{\text{لەبەر گرتنەوە}} \text{RNA} \xrightarrow[\text{Translation}]{\text{وەرگێران}} \text{Protein}$$ پرۆتین ← (ئەنزیم)

بەهاوکاری ئەنزیمە تایبەتیەکان لەناوکدا لەبەر گەردی (DNA) دەگیرێتەوە بۆ دروستکردنی کۆمەڵێك گەردی (RNA) کە ئەمانە دەگرێتەوە. ناوکە ترشی رایبی رایبۆسۆمی (Ribosomal_ RNA) کەبە (rRNA) نیشان دەدرێت وەناوکە ترشی رایبی نێرەر (Mesenger_RNA) واتە (mRNA) وەناوکە ترشی رایبی گوێزەرەوە_ (tRNA) واتە (Transver_RNA)_ رێکخستن‌و ریزبوونی تفتە نایترۆجینیەکانی ناو ناوکەترشی (RNA) تەواو کەری رێچکەی تفتە نایترۆجینەکانی ناو گەردی (DNA)یە لەبەرگیراوەکەیە_ سەبارەت بە (rRNA) دەچێتە ناو پێکهاتنی

رایبۆسۆمەکانەوە (Ribosomes) کەبنکەی بنیاتنانی پرۆتینن لەسایتۆپلازمدا. جا ئەمانە سەربەست دەبن لەناو سایتۆپلازمدا یان دەنوسێن بەرووی ئیندۆپلازمە تۆر (Endoplasmic Reticulum)_ی بەرامبەر بەسایتۆپلازمەوە. لەرووی پێکهاتنەوە هەر رایبۆسۆمێك لەدوو یەکەی دووەمی (Subunit) گەورەو بچووك پێکهاتووە. یەکە دووەمیە بچووکەکە (Small subunit) بەو (mRNA)وە دەبەسترێتەوە کەلەناوکەوە دێتە سایتۆپلازمەوە، پاشان بەیەکگرتنی لەگەڵ یەکە دووەمیە گەورەکەدا (large subunit) شێوە فرمانیەکەی رایبۆسۆم تەواو دەبێت.

نیوکلیۆتایدەکانی ناو ناوکەترشی (mRNA) لەشێوەی زنجیرەیەکی رێکدا بۆماوە پەرلەکانی (Genetic codes) تیا ریز بووە کەپێشیان دەڵێن کۆدۆنەکان (Codones) یان سیانیەکان (Trilates). هەر پەرلەیەك لەسێ تفتی نایترۆجینی دوابەدوا پێکهاتووە. وەهەر پەرلەیەك بۆ ترشێکی ئەمینی تایبەت بەخۆی لێك دەدرێتەوە زنجیرەی بۆماوە پەرلەکان لەگەردێکی (mRNA) دا گشت زانیاریە پێویستیەکانی تیایە بۆ:

١_ دەستکردن بەبنیاتنانی فرە پیپتیدەکان (Poly peptides)، لەرایبۆسۆمەکاندا.

٢_ دیاریکردنی چۆنێتی ریزبونی ترشە ئەمینیەکان لەشوێنی خۆیاندا بۆ بنیاتنانی پرۆتینێکی دیاریکراو.

٣_ کۆتایی هێنان بەبنیاتنانی فرەپیپتایدەکەو بەرەڵاکردنی.

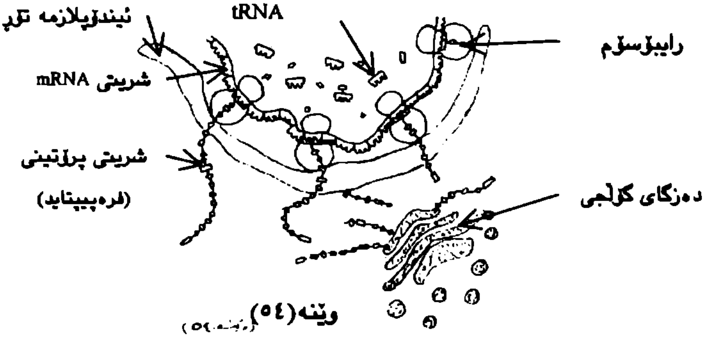
بەڵام گەردەکانی ناوکە ترشی (tRNA) کە دوای بنیاتنانیان لەناوکدا دەگەنە سایتۆپلازمو بەترشە ئەمینیەکانەوە دەبەسترێنەوە. ئەم بەستنەوەیە تایبەتیە، چونکە هەر جۆرێك لەو بیست ترشە ئەمینیانە لەرێی

ئەنزیمەوە بەناوکە ترشێکی گوێزەرەوەی (tRNA) تایبەتیەوە دەبەسترێتەوەو ئاڵۆزەیەك (Complex) پێك دێت کەپێی دەڵێن (Aminoacyl_ tRNA) کەبەهۆیەوە ترشە ئەمینیەکە دەخرێتە سەر فرە پیپتایدە تازە بنیاتنراوەکە.

## رایبۆسۆم _ Ribosome

رایبۆسۆمەکان تەنۆچکەی بچووکن پلەیەکی بەرزیان هەیە لەبنیاتنانی پرۆتینی خانەدا. دوای چەندین لێکۆڵینەوە بەبەکارهێنانی وردبینی ئەلکترۆنی، ئەوسا تێگەیشتن دەربارەی رایبۆسۆم پەرەی سەند، لەبەر ئەوە دۆزینەوەکەی دواکەوت. یەکەم کەس کە تێبینی ئەم تەنۆچکەیەی کرد لەرووەکدا زانایان_ رۆبنسۆن (Robinson)و براون (Brown) بوون لەساڵی (١٩٥٣ز)دا. دەتوانرێت رایبۆسۆم پاش تێکشکاندنی خانەو جیاکردنەوەی مایکرۆسۆمەکان (Microsomes)، جیابکرێتەوە. مایکرۆسۆم لەپەردەکانی ئیندۆپلازمە تۆڕو دەزگای گۆڵجیو پەردە زیندووەکانی تر پێك دێت، مایکرۆسۆم بەگیراوەیەکی وەك (Deoxy cholate)دا، دەبرێت بۆ شیکردنەوەی پەردەکانو جیابوونەوەی رایبۆسۆمەکان وەك تەنۆچکەی سەربەست کەدەتوانرێت لەدەرەوەی خانەش بەکاربهێنرێن بۆ بنیاتنانی پرۆتین. رایبۆسۆم لەگشت خانەی گیانەوەریو رووەکیو بەکتریادا هەیە. کەلەناو سایتۆپلازمدا بەرەڵا دەبن یان بەپەردەکانی ئیندۆپلازمە تۆڕەوە دەبەسترێنەوە، هەندێك جاریش بەتایبەتی لەخانەی گیانەوەریدا دەنوسێن بەبەشی دەرەوەی پەردەی ناوکەوە، چونکە لەخانەی رووەکیدا ئەم دیاردەیە دەگمەنە، بەڵام لەخانە مەرستیمیەکاندا لەناو سایتۆپلازمدا

پەرشو بڵاون_ ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کە رایبۆسۆم لەخانەی رووکیدا
پێش دروستبوونی پەردەکان دەکەوێت، رایبۆسۆم نزیکەی (٢٥٪_ ٣٠٪)
کێشی بەکتریا پێك دێنێت، هەمووشیان سەربەستن لەناو سایتۆپلازمدا،
هەروەها زۆریەی رایبۆسۆمەکانی خانەی هەوێن (yest)و دەمارە خانەکانی
کۆرپەلە بەرەڵای ناو سایتۆپلازمن‌ەوەلەو خانانەدا کەسەرقاڵی بنیاتنانی
پرۆتینن وەك_ خانە ئەنزیم دەرەکانو پلازما خانەکان زۆریەی زۆری
رایبۆسۆم بەئیندۆپلازمەتۆڕەوە بەستراونەتەوە_ ئەم پەیوەندیەی نێوان
ئیندوپلازمە تۆڕو رایبۆسۆم بۆ لێکردنەوەو دوور خستنەوەی پرۆتینە
نوێکانو دەردانیانە لەلایەن ئیندۆپلازمە تۆڕەوە_ بڕوانە وێنە _٥٤_
هەروەها رێکەوتنی رایبۆسۆمەکان کەدوان دوان یان زیاتر پێکەوەنووساون
لەسەر ئیندۆپلازمە تۆڕ کاری بنیاتنانی پرۆتین ئاسان دەکەن_ رایبۆسۆم
لەمایتۆکۆندریاو پلاستیدەکاندا هەیە_ زۆر جار رایبۆسۆم بەشێوەی کۆمەڵ
دەبن کەپێی دەڵێن فرەرایبۆسۆم (Poly ribosome) یان فرە سۆم (Poly
some) ئەم کۆبوونەوەیە بە بارێکی چالاکی رایبۆسۆم دادەنرێت کەلەرێی
داوێکی باریکی ناوکەترشی (mRNA) وە دەبێت کەئەستووریەکەی (١)
نانومیترە_ (نانومیتر= ($15^{-6}$)ملم.




وێنە(٥٤)

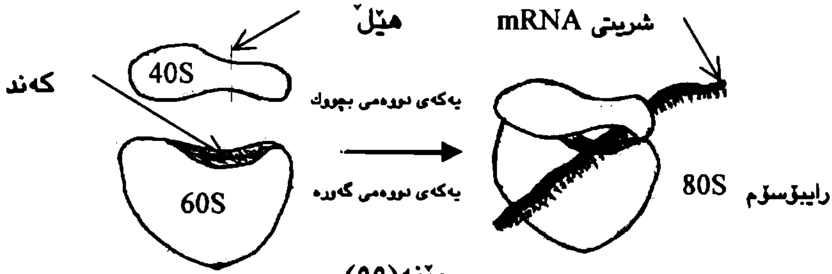
لێکردنەوەی پرۆتینو گواستنەوەی بۆ ناو سایتۆپلازم

یەکە دووەمیەکانی رایبۆسۆم_ Ribosomal subunites

رایبۆسۆم تەنۆچکەی شێوە گۆییە_ تیرەکەی نزیکەی (17_23) نانۆمیتر دەبێت لەدویەکەی دووەمی پێکهاتووە یەکەیەکی دووەمی بچوك_ Small subunit_ وەیەکەیەکی دوەمی گەورە (Large subunit)_ وەك رەچاو کراوە رایبۆسۆم لەخانە ناوك راستەقینەکاندا لەرێی یەکە دوەمی‌یە گەورەکەوە بەپەردەی ئیندۆپلازمە تۆڕەوە بەستراوەتەوە.

رایبۆسۆمی خانە ناوك راستەقینەکان (80S) یەکە گەورەکەی (60S) گۆییەوە تیرەکەی (23n) نانۆمیترە.

بڕگەکەی شێوەی مەیلەو سێگۆشەیەو دووڕووی هەیە، ڕوویەکی قۆقزو ئەوی‌تریان تەخت کەکەندێکی تەسکی تیایە، بەڵام یەکە دووەمی‌یە بچووکەکە (40S) درێژکۆڵەو تەنیشت کووڕە_ هێڵێك ئەم بەشە دەکات بەدوو ناوچەی نایەکسانەوە_ یەکە بچووکەکە لەشوێنە چاڵەکەی یەکە گەورەکەوە بەیەکەوە دەنووسێن، بەشێوەیەك کەهێڵی یەکە بچوکەکە دەکەوێتە سەر کەندەکەی چاڵی یەکە دوەمیە گەورەکە، واتە ئەو شوێنەی کە شریتەکەی ناوکە ترشی (mRNA) پیا تێپەڕ دەبێت وەك لەوێنە (٥٥) روونکراوەتەوە.

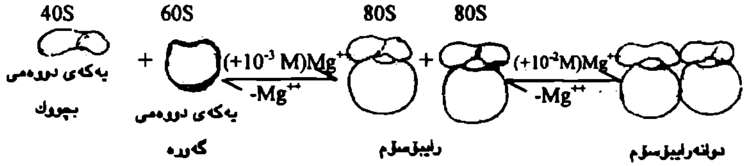



وێنە(٥٥)

پێکهاتنی رایبۆسۆم

S- یەکەی نیشتن Sedimentation unit _ کەیەکسانە بە ($10^{-3}$) چرکە_ ژمارەی S متمانە دەکاتە سەر کێش‌و چڕی‌و شێوەکەی.

بۆ پێکەوە نووسانی ئەو یەکەیە بەیەکتریەوە پێویستیان بە _($10^{-3}M$) لەمەگنیسیۆم (Mg) هەیە، بەلام کەرێژەی ئایۆنی مەگنیسیۆم لە ($10^{-3}M$) کەمتر بێت ئەوا ئەو دوویەکەیە لەیەکتر جیادەبنەوە، هەروەها بۆ یەکگرتنی رابۆسۆمەکان لەگەڵ یەکتردا بۆ پێکهێنانی فرە رایبۆسۆم (Poly ribosom) پێویست بە ($10^{-2}M$) لەئایۆنی مەگنیسیۆم هەیە بڕوانە (وێنە_٥٦_)




وێنە(٥٦) بنیات نانی رایبۆسۆم‌و فرەرایبۆسۆم

ئەم بەستنەوەیە لەرێی مەگنیسیۆم‌و کۆمەڵەی فۆسفێتی (RNA)وە دەبێت نەك لەرێی پرۆتینەوە لەرووی پێکهاتنی کیمیاییەوە رایبۆسۆم بەشێوەیەکی سەرەکی لەپرۆتین‌و ناوکەترشی (RNA) پێکهاتوە (وێنە_٥٧) بەلام جەوری زۆر کەمە یان هەر نییە.

| | | | |
|---|---|---|---|
| %40<br>پرۆتین | %60<br>RNA | %52<br>پرۆتین | %48<br>RNA |

60Sیەکەی دووەمی گەورە

40Sیەکەی دووەمی بچووك

وێنە(٥٧)

رایبۆسۆم لەجۆری 80S

ناوکە ترشی (RNA) ناو رایبۆسۆم بە (RNA)ی رایبۆسۆم (Ribosomal) ناودەبرێت کەبە (rRNA) نیشان دەدرێت. تەنۆچکەی رایبۆسۆم بارگە سالبی بەهێزە کەبەتوندیی لەگەڵ ئایۆنە موجەبەکاندا یەك دەگرێت، لەبەرئەوە بەبۆیە تفتەکان رەنگ دەکرێت، ئەم روخسارە سالبییە دەگەڕێتەوە بۆ بارگە سالیبیەکەی (rRNA) کەبارگە کارەبابیەکەی پرۆتینەکان ناتوانن دایبپۆشن. لەهەر یەکێك لەیەکە دووەمیە بچووکەکەو گەورەکەدا ناوکە ترشی (rRNA) هەیە کەنزیکەی لە (60%)ی شێوە سپرنگی دولۆیە، بۆیە هەندیك ناوچەی تیادایە لەپێچەکانی تەوقەی قژ (سەر) (Hairpin loops) دەچن_ ناوکەترشەکانی (rRNA) بەپێی شوێنی هەڵکەوتنیان جیاوازن لەرووی تفتەن نایترۆجینیەکانی ناویانەوە، هەروەها یاسای جوتبوونی تفتە نایترۆجینەکانی ناوی لەسەر بنەمای مۆدێلی واتسن‌و کریك نی‌یە کەلەلولپێچی ناوکەترشی (DNA)دا رەچاو دەکرێت، هەوەرها زۆربەی تفتە بەشداربوەکانی ناو ناوکەترشی (rRNA) لەجۆری گوانین‌و ئەدینینە لەگەڵ ژمارەیەکی باشیش لەکۆمەڵەی مەثیلی (Methyl).

دەربارەی پرۆتینەکانی رایبۆسۆم (Ribosomal protin) کە لێکۆڵینەوە تازەکانی ساڵی (١٩٧٢ز) کەلەسەر بەکتریای (E_Coli)کرا دەری خست، یەکە دووەمیە بچووکەکە (30s)بیست (20)جۆر پرۆتینی جیاوازی تیایە، وەیەکە دوەمیە گەورەکەش (50S)نزیکەی (30-35)جۆری جیاواز پرۆتینی تیایە. کەوابوو نزیکەی پەنجا (50) جۆر زیاتر پرۆتینی جیاواز لەیەك رایبۆسۆمی (70S)دا هەیە. دەتوانرێت رایبۆسۆم لەتاقیگەدا بنیات بنرێت بەبوونی پێکهێنەرە پێویستەکانی ناوی. ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت بنیاتنان خۆییە، (self assemble) رایبۆسۆمەکانی ناو سایتۆپلازم لەناوکۆکەوە پەیدا

دەبن چونکە ریزبوونی زینجیرە تفتەکانی (RNA)ی ناو ناوکۆکە هەمان ریزبوونی زنجیرە تفتەکانی ناو ناوکە ترشی (rRNA) هەیە.

## ناوکە ترشی رایبی نێرەر (mRNA) _Mesenger_RNA_

لەبەشەکانی رابردوودا وتمان ناوکە ترشی (mRNA)تاکە زنجیرەیەکی رێکە لەفرە نیوکلیۆتاید. هەرسێ نیوکلیۆتایدی دوابەدوای یەك لەو زنجیرە نیوکلۆتایدەدا بۆماوە پەرلەیەك پێك دێنن. زۆر لەباسەکان ئاماژەیان بۆ ئەوە کردووە کەدرێژی نمونەیی گەردەکانی ناوکە ترشی (mRNA) کەلەسایتۆپلازمی خانە ناوك راستەقینەکاندا جیا کراونەتەوە دەگاتە نزیکەی (1500) نیوکلیۆتاید، کەناوچەی تیایە پەرلەکانی لێك دەدرێتەوە بۆ ترشە ئەمینیەکان وە ناوچەشی تیایە پەرلەکانی لێك نادرێتەوە. گەروا نەبێت ئەوا mRNA)بەقەبارەی ئەو پەرلانەی ناوی کەژمارەیان (1500) دانەیە زنجیرەیەك فرە پیپتاید بەرهەم دێنێت کە درێژیەکەی نزیکەوی (500)ترشی ئەمینیە. لەخانە ناوك راستەقینەکاندا (mRNA) بەزۆری لەجۆری یەك سیسترۆنە (mono cistronic_mRNA) واتە یەك جین (mono genic) ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کەپەرلەکانی ناو ناوکە ترشی (mRNA) تەنها زنجیرەیەك فرە پیپتاید پێك دێنن کەپرۆتینێك دەنوێنێت. بەپێچەوانەی (mRNA) ناوك سەرەتاییەکان کە درێژیەکی جیاوازی ئاشکرای هەیە چونکە لەبەر چەند جینێك گیراوەتەوە، بۆیە پێیان دەڵێن فرە سیسترۆن (Poly cistronic) یان فرە جین (poly genic) بۆ نمونە بەکتریای (E_coli) پێنج ئەنزیم تیایدا بەشداری دەکەن لەرێرەوی بنیاتنانی پرۆتینی تریپتۆفان (Tryptophan) کەپەرلەی هەر پێنجیان لەسەر

شریتێکی (mRNA)ی فره سیسترۆنی هەڵگیراون کەلـەرێی لەبەرگرتنـەوەی پێنـج جینی هاوپـەیوەندەوە بەرهـەم هێنراوە، لەبەرئـەوە ئـەم (mRNA) دەبینـین زیاتر لـە (7000) نیوکلیۆتـایدی لـەخۆ گرتـووە، ناوکـە ترشـی (mRNA) دوو کۆتـایی هەیـە، یـەکێکیان لـە (3´.OH) وەئـەویتریان لـە (5´.phosphate) پێکهاتووە_گشت جۆرە جیاوازەکانی (mRNA) لـەرووی ئـەم دووکۆتاییـەوە هاوشـێوەن، کۆتـایی (5´.phosphate) زنجیرەیـەك (7_Methyle guanosin Tri phosphate)_ی تیایـە کەپیشی دەڵێن کڵاوە. CAP_ وەکۆتایی (3´) واتە (3´_OH) زنجیرەیەك فرە (A) (poly A) تیایـە کەنزیکەی (20-250)نیوکلیۆتاید دەبێت کەبە کلك (Tail) ناسراوە. ئەم دو کۆتاییە کڵاوەو کلك_ لەکاتی بنیاتنانی پرۆتیندا لێك نادرێنـەوە بۆ ترشـە ئەمینیەکان، ئەمە جگە لەهـەندێك ناوچـەیتری وەك ناوچـە (پارچـە)ی پێشەوا (leader cegment)و پارچەی کۆتایی (Trailer segment) کەئەمانیش لێك نادرێنەوە، سروشـتی پێکهاتنی کیمیـایی کـڵاوەی (mRNA) بەئاشـکرا رێبەری دەستپێکردنی لێکدانەوەی راست دەنوێنێت.

خانە ناوك سەرەتاییەکان وەك بەکتریای (E_Coli) تاکە کرۆمۆسـۆمێکی تیایە درێژیەکەی (3,000,000) جوت تفتی نایترۆجینیـە_ ئەم درێژیە بۆمـاوە پەرلەی نزیکەی (3000) پرۆتین دەگرێتەخۆ ئەم ژمارەیە دەگونجێت لەگەڵ ژمارەی پرۆتینە جۆراوجۆرەکانی ناو خانەی ئەم زیندەوەرە. بـەڵام خانـە ناوك راستەقینەکان ژمارەیەکی زۆر زیاتری لەناوکـە ترشـی (DNA) تیایـە. بـۆ نمونـە جینۆمـی (پێکـهاتنی جیـنی خانـەی زینـدو) مـرۆڤ نزیکـەی (4,000,000,000) جـوت نیوکلیۆتـایدی تیایـە کەبەسـەر (٤٦) کرۆمۆسـۆمدا دابـەش بـوون ئـەم ژمارەیـە هـەڵگری بۆمـاوە پەرلـەی زیـاتر لـەملیۆنێك

زنجیرەی فرە پیپتایدە، کەئەمە زۆر لەو ژمارە زنجیرە پیپتایدانە زۆرترە کەلەخانەی مرۆڤدایە، کەلەدەوروبەری (150,000_30,000) دەبێت، ئەو جیاوازیە ئاشکرایە کە هەیە لەنێوان ژمارەی جینە (DNA) پێکهێنەرەکان کە پێویستە هەبن و ئەو ژمارەیە کەبەراستی هەیە لەخانەی مرۆڤدا دەگەڕێتەوە بۆ دیاردەیەك کەلەم ساڵانەی دواییدا خرایە روو ئەویش ئەوەیە کەگشت پێکهاتوەکانی (RNA) بەرهەم هاتوو کەلەرێی جینی (DNA) پێکهێنەرەوە بەکرداری لەبەرگرتنەوە پەیدا بوون، نابن بەناوکەترشی(mRNA) کەئامادەی لێکدانەوەیە بۆ بنیاتنانی پرۆتین یان فرەپیپتاید. (Polypeptides) ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کەلەجینی پێکهێنەر (DNA)دا زنجیرە نیوکلیۆتایدی تیایە ناچێتە پێکهاتنی ناوکە ترشی (mRNA) پێگەیشتوەوە، بەڵکو دەچنە پێکهاتنی تەنها شێوەی یەکەمی ناوکەترشی(RNA) کەپێی دەڵێن ناچونیەکە (RNA)_یان ناوکە RNA رەگەز ناچوونیەك (Hetero genous nuclear RNA) کەبە (hnRNA) نیشان دەدرێت ئەو زنجیرە تفتانە کە بەشداری لەپێکهاتنی ناوکەترشی (mRNA) پێگەیشتوودا ناکەن ناسراون بەئینترۆنەکان (Introns).. بەلام ئەو زنجیرانەی ناو جینی (DNA)پێکهێنەر کەلەناوکەترشی (mRNA)دا دەمێننەوەو بۆماوە پەرلەکان هەڵدەگرن بۆ لێکدانەوەو بنیاتنانی فرە پیپتاید ناسراون بەئیکسۆنەکان (Exons)_ بۆ نمونە جینی بەر پرسیار لەدروستکردنی پرۆتینی ئۆڤا ئەلبۆمین (Ova albomin) لەمریشکدا هەشت ئیکسۆنی تیایە کەهەریەکەیان بەئینترۆنێك لەویتر جیابۆتەوە. چونکە جینی پێکهێن لەکۆتایی (5́)وە بۆ کۆتایی (3́) واتە بەدرێژایی (DNA)یەکە (7,700) جوت نیوکلیۆتایدی تیایە بەلام درێژی ناوکەترشی (mRNA)

کەلەبەر ئەم (DNA)یە گیراوەتەوە تەنها (1.872) نیوکلیۆتـایدە، واتە
چواریەکی (٤١١)جینە پێکهێنەرەکەیە، خۆ ئەگەر ناوچەی کڵاوەی (
ناوچەی کلکـی(5)مان پشت گوێ خست کەلێك نادرێنەوە، ئەوا جینە
پێکهێنەرەکە حەوت جار درێژتر دەبێت لەو زنجیرە تفتە نایترۆجینیە کە
فرە پیپتاید لێك دەدرێتەوەو پرۆتینی لێبنیات دەهێنرێت.

لەجینی پێکهێنەری بڕبڕەدارەکاندا زیاتر لەپەنجا (50) ئینترۆن بەرچاو
دەکەوێت کەلەکاتێکدا هەندێك جینیش هەن هیچ ئینترۆنیان تیا بەدی
ناکرێت_ بۆ نمونە جینی بەرپرسیار لەدروستکردنی هیستۆنەکان (ئەو
پرۆتینانە کەبەشدارن لەپێکهاتنی کرۆمۆسۆمدا) نەکڵاوەو نەئینترۆنیان
تیایە_ هەروەها جینی بەرپرسیار لەدروستکردنی پرۆتینی ئەنتەرفیرۆن
(Interferon) بێ ئینترۆنن، هەندێك لەتوێژەرەوەکان پێشنیاری ئەوەیان
کرد کەلێکردنەوەو بزواندنی ئیگسۆنەکان و دوورخستنەوەیان هانی
ئینترۆنەکان دەدات بۆ دووبارەبوونەوەی یەکگرتنی نوێ تیایاندا، واتە
زیادکردنی کاری تێکەڵبوون و پێکهێنانەوە (Ricombination) کەهۆیەکە بۆ
هاندانی پەرەسەندن.

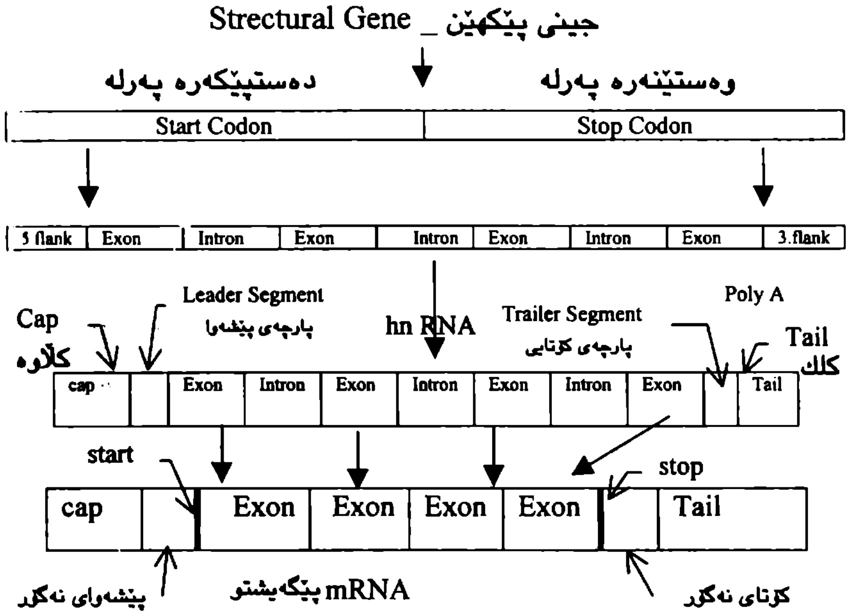
ئەوەی شیاوی باسە تا پلەی بالایی زیندەوەر بەرزبێت جینە
پێکهێنەرەکانی ئینترۆنیان زیاتر تیا بەدی دەکرێت.

## دروستكردنی ناوكه ترشی (mRNA) پێگەیشتوو

تا ئــەم كاتــە بــاوەڕ وایــە دروســتكردنی ناوكــە ترشــی(mRNA)ی پێگەیشتوو بەم شێوەیە دەبێت. وەك لەوێنە (٥٨)دا روونكراوەتەوە.

وێنەی یەكەمی ناوكە ترشی (mRNA) لەبەر جیـنی (DNA) پێكهێنـەری ناو خانە دەگیرێتەوە، درێژی تفتە نایترۆجینـەكانی نـاو ئـەم وێنەیە تـەواو جوتە لەگەڵ درێژی جینە پێكهێنەرەكەدا بەهەموو ئینترۆن و ئیكسـۆنەكانی ناویـەوە. لـەم كـارەدا چـەندین ئـەنزیمی تایبـەتی بەشـداری دەكـات وەك ئەنزیمی (RNA_Polymerase) كە لەناوك سەرتایەكاندا تەنها جۆرێك هەیـە، بەڵام لـەناوك راسـتەقینەكاندا بـەلای كەمـــەوە لەسـێجۆر كـەمتر نیـیـە. بەوێنـەی یەكـەمی (mRNA)دەوترێــت ناچونیــەك (hnRNA) كەهــەردوو كۆتاییەكـەی (3َ)و (5َ) كـڵاوەو كلكیـان دەخرێتـە ســەر، دوای ئــەوە راسـتەوخۆ ئینترۆنــەكانی لێجیادەكرێتـــەوەو ئیكسۆنەكانیشــی لەیــەك دەدرێنـــەوە، بەمـــە شــریتی (mRNA) پێگەیشـــتوو بەرهـــەم دێــت. جیاكردنەوەی ئینترۆنــەكان بـەهۆی هـەندێك تفتـەوە دەبێـت. چونكـە هـەر ئینترۆنێك بە (GU) دەست پێدەكاتو بە (AG) كۆتایی دێت.

ئەم جۆرەتایبەتمەندیە لەزنجیرەی نیوكلیۆتایدی ئینترۆنەكاندا یارمـەتی ئەنزیمــە تایبەتیــەكان دەدات لەدەستنیشـــانكردنی ئـــەم ناوچانـــەو جیاكردنـــەوەیان لەناچوونیەكـــە (RNA) واتـــە (hnRNA). گشـــت توێژینەوەكان لەم رووەوە ئەوە دەسەلمێنن كـە هـەرچی زنجـیرە رێچكـەی تفتە نایترۆجینەكانی ئینترۆن هەیە تایبەتو بێوێنەن. واتە هیـچ یـەكێكیان لەجینۆمی خانەكەدا دووبارە نابێتەوە، ئەگەرچی زنجیرەی ئینترۆن لەجینە شێوە نزیكەكاندا (وەك زنجیرەی گلۆبین) زۆر لەیەك دەچن.

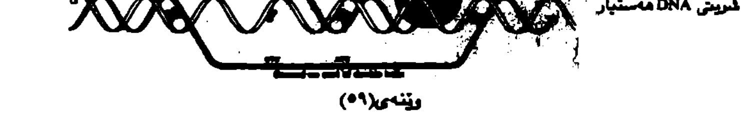



وێنە (٥٨)

لەبەرگرتنەوەی ناوکە ترشی mRNA

بەبنیاتنانی ناوکە ترشی (RNA) لەسەر ترشی (DNA) کەوەك قاڵب بەکار دەهێنرێت، دەڵێن لەبەرگرتنەوە (Transcription) ئەم کردارە، لە کرداری دووهێندبوونی گەردی (DNA)جیاوازە، چونکە کرداری لەبەرگرتنەوە هەموو درێژی گەردی ناوکەترشی (DNA) ناگرێتەوە بەڵکو هەندێك ناوچەی دیاریکراوی تیا لەبەردەگیرێتەوە، هەروەها یەکێك لەدوو زنجیرەکەی (DNA) بۆ لەبەرگرتنەوە بەکاردەهێنرێت کە پێی دەڵێن شریتی هەستیار (Sense strand). لەم کردارەدا نیوکلیۆتایدە رایبۆزێکان (Ribonucleotides) دەخرێنە سەر زنجیرەی ناوکەترشی (RNA)تازە

بنیاتنراو لەکۆتایی (3َ_OH)ەوە، بەیارمەتی ئەنزیمە یاریدەدەرەکان (DNA_dependent RNA Polymerase). ئەنزیمەکانی (RNA polymerase) بریتین لەپرۆتینی فرە گەردیلە، بۆ نموونە ئەم ئەنزیمە لەبەکتریای (E_coli)دا لەشەش زنجیرەی فرە پیپتایدی پێکهاتوە، یەکێکیان ناسراوە بەهۆکاری سیگما (Sigma Factor) کەبەرپرسیارە لەدەستپێکردنی کرداری لەبەرگرتنەوەکە، ئەویش بەمسۆگەرکردنی بەستنەوەی ئەنزیمەکە بەناوچەی دەستپێکردنی لەبەرگرتنەوەکەوە لەرێی ناسینەوەی سەرەتای کارەکە (promotor) لە (DNA)دا. ناوکە ترشی (RNA) بەهەمان ئاراستەی بنیاتنانی (DNA) پیادە دەکرێت، واتە بەئاراستەی (5َ→3َ) ئەویش بەپێکهێنانی ئاڵۆزەیەك (Complex)ی تەمەن کورتی ناچوونیەك لەشریتی (DNA)ی هەستیارو بەشێك لە (RNA)ی تازە بنیات نراوەکە_ ئەوەی شایانی باسە بەشە لەبەرگیراوەکەی (RNA) بەخێرایی لەشریتە هەستیارەکە جیا دەبێتەوە،لەو ناوچانەدا نەبێت بنیاتنانی (RNA) تیایدا بەردەوامە، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کەلەیەك کاتدا ژمارەیەکی زۆر لەئەنزیمی (RNA polymerase) دەتوانن لەسەر هەمان شریتی (DNA) کار بکەن،



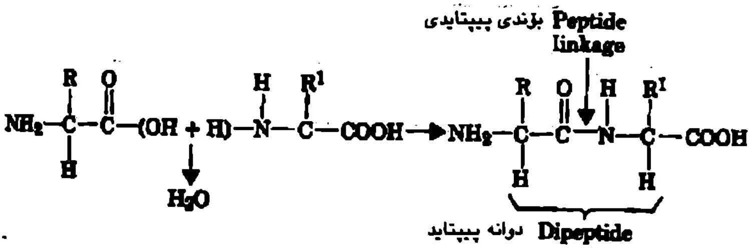

وێنەی(٥٩)

لەبەرگرتنەوەی mRNA لەسەر شریتی DNA بەیارمەتی ئەنزیمی پۆلی میرییز

## بۆماوه پەرلە_ (Genetic code)

بۆمـاوه پەرلـە بـەو پەیوەندییـە دەڵێـن کەلـە نێـوان ریزبونـی، نیوکلیۆتایدەکانی ناو جینەکەو ڕێکخستنی ترشە ئەمینیـەکانی نـاو گـەردی پرۆتینی سەر بەو جینەدایە، ئەو پرسیارەی لێرەدا خۆی دەنوێنێت ئەوەیە چۆن زنجیرە ریزبوونـی نیوکلیۆتـایدی دەبێتـە نمونـەی ریزبوونـی ترشـە ئەمینیەکان؟

تائێسـتا تەنـها (20)بیسـت جـۆر ترشـی ئـەمینی لەپرۆتینـەکاندا دۆزراوەتەوە. ئەم ترشە ئەمینییانە بـەهۆی بۆنـدی پیپتایدیـەوە (peptide bonds) پێکەوە دەبەسرێنەوە، ئـەویش لـەرێی کۆمەڵـەی ئـەماینۆ ($NH^2$)ی ترشێکی ئەمینیو کۆمەڵەی کاربۆکسیلی (COOH)ی ترشـێکی ئـەمینیتری دوای خۆی لەزنجیرە پیپتایدەکەدا دەبێت.




نووسینی زنجیرەی پرۆتینی شێوازێکی ڕێکوپێک وەردەگرێـت، لـەو کۆتاییەوە دەسـت پێدەکـات کـە کۆمەڵـە ئەمینیـە ($NH_2$) سەربەستەکەی تیایـەو پێـی دەڵێـن کۆتـایی (N) (N-terminus). هـەروەها زنجـیرەی پرۆتینەکە بەترشێکی ئەمینی کۆتـایی دێـت کەکۆمەڵـەی کاربۆکسـیلیەکەی (COOH) سەربەستەو پێی دەڵێن کۆتایی (C) (c_terminus)_ بۆ ریزبوونـی

ترشە ئەمینیەکان پێویستە یەکەی پەرلەی تەواو هەبێت بۆ لەخۆگرتنی (20) بیست جۆر ترشی ئەمینی_ بەڵام تەنها چوار جۆر تفتی نایترۆجینی لەناوکە ترشی (RNA)دا هەیە، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت رێژە پەرلە (Coding ratio) لەتفتێکی نایترۆجینی گەورەترە، واتە رێژەپەرلە زیاتر لەتفتێکی نایترۆجینی دیاری دەکات. خۆ ئەگەر بۆماوە پەرلە دوو تفتی نایترۆجینی بێت ئەوا ناوکە ترشی (RNA)_ $16=4^2$ ترشی ئەمینی، دەتوانێت لەخۆ بگرێت، کە لەژمارەی ئاسایی جۆرەکانی ترشە ئەمینییەکە کەمترە بە چوار ترشی ئەمینی _ کەوابوو رێژەپەرلە سیان (3) دەبێت، واتە هەرسێ تفتی نایترۆجینی دوابەدوا بۆماوە پەرلەیەك دیاری دەکەن کەجۆرێك لەترشە ئەمینییەکان لەخۆ دەگرێت، کەوابوو ($(4^3)=64$) پەرلەی سیانی هەیە بۆ لەخۆگرتنی بیست جۆر ترشی ئەمینی_ هەندێکیش لەو ترشە ئەمینیانە چەند پەرلەیەك لەخۆ دەگرێت (بڕوانە خشتەی پەرلەکان)، رێچکەی پەرلەکان هەمیشە لەخاڵێکی دەستپێکردنی جێگیرەوە دەخوێنرێتەوە کە دەکەوێتە یەکێك لەکۆتاییەکانی جینەکەوە، وەکۆتایشی بەخاڵێك دێت کەدەکەوێتە کۆتاییەکەیتری جینەکەوە. نووسینی زنجیرەی نیوکلیۆتایدی بەئاراستەی ($5' \leftarrow 3'$) هاوجوتە لەگەڵ زنجیرەی ترشە ئەمینیەکانی پرۆتینەکە، کەلەکۆتایی (N)وە بۆ کۆتایی (C) دەنوسرێت.

TABLE

The genetic code as represented by sixty-four mRNA codons, sixty-one of which code for amino acids and three for chain termination. Three of those coding for amino acids are also identified as initiators.

**Second letter**

| First letter | U | C | A | G | Third letter |
|---|---|---|---|---|---|
| U | UUU Phe | UCU Ser | UAU Tyr | UGU Cys | U |
| U | UUC Phe | UCC Ser | UAC Tyr | UGC Cys | C |
| U | UUA Leu | UCA Ser | UAA Ochre (terminator) | UGA (terminator) | A |
| U | UUG Leu | UCG Ser | UAG Amber (terminator) | UGG Tryp | G |
| C | CUU Leu | CCU Pro | CAU His | CGU Arg | U |
| C | CUC Leu | CCC Pro | CAC His | CGC Arg | C |
| C | CUA Leu | CCA Pro | CAA GluN | CGA Arg | A |
| C | CUG Leu | CCG Pro | CAG GluN | CGG Arg | G |
| A | AUU Ileu | ACU Thr | AAU AspN | AGU Ser | U |
| A | AUC Ileu | ACC Thr | AAC AspN | AGC Ser | C |
| A | AUA Ileu | ACA Thr | AAA Lys | AGA Arg | A |
| A | AUG Met (initiator) | ACG Thr | AAG Lys | AGG Arg | G |
| G | GUU Val | GCU Ala | GAU Asp | GGU Gly | U |
| G | GUC Val | GCC Ala | GAC Asp | GGC Gly | C |
| G | GUA Val (initiator) | GCA Ala | GAA Glu | GGA Gly | A |
| G | GUG Val (initiator) | GCG Ala | GAG Glu | GGG Gly | G |

**خشتەی بۆماوە پەرەلەکان.**

**(٦١ )پەرلەی ترشە ئەمینی‌یەکانن (٣) پەرلەی کۆتایی لەکۆی(٦٤)پەرلەی mRNA**

ئەو پرسیارەی لێرەدا خۆی دەنوێنێت ئەوەیە، ئایا بۆمـاوە پەرلەیـەکی دیاریکراولەگشت زیندەوەراندا هەمان مانای هەیـە؟ گشـت لێکۆڵینـەوەکان لەم بوارەدا ئەوە دەگەیەنن، بۆمـاوە پەرلـە بـەکار هاتوەکـانی ناوکەترشـی (mRNA) جۆرێـك زینـدەوەر هـەمان مانـا دەبەخشـن بــۆ رایبۆســۆم‌و ناوکەترشە گوێزەرەوەکان لەجۆرەکانی تریش‌دا، واتە بۆماوە پەرلە بـەپێی جۆری زیندەوەر ناگۆڕێت، هەندێك بۆماوەپەرلـەی بەرهـەم هێـنراو نـەبێت، وەك بۆماوە پەرلەی (UGA) کەپەرلەی کۆتاییە لەناوکـە تـرشی (mRNA) کەلەبـەر ناوکـە ترشـی (DNA)نـاوك گیراوەتـەوە. هــەمان مانــای بۆمــاوە پەرلەی (UGG) هەیە (کەترشی ئەمینی تریپتۆفا ن دەگـەینێت) دەربـارەی ناوکەترشــی (mRNA) کەلەبــەر (DNA) نــاو مایتۆکۆندریـا دەگیرێتــەوە کەئەمـە توانـای مایتۆکۆندریـا دەردەخـات بـۆ گۆڕیـنی توانـای بۆمـاوە پەرلەکانی.

## ناوکە ترشی گوێزەرەوە (tRNA) _ Transvers RNA

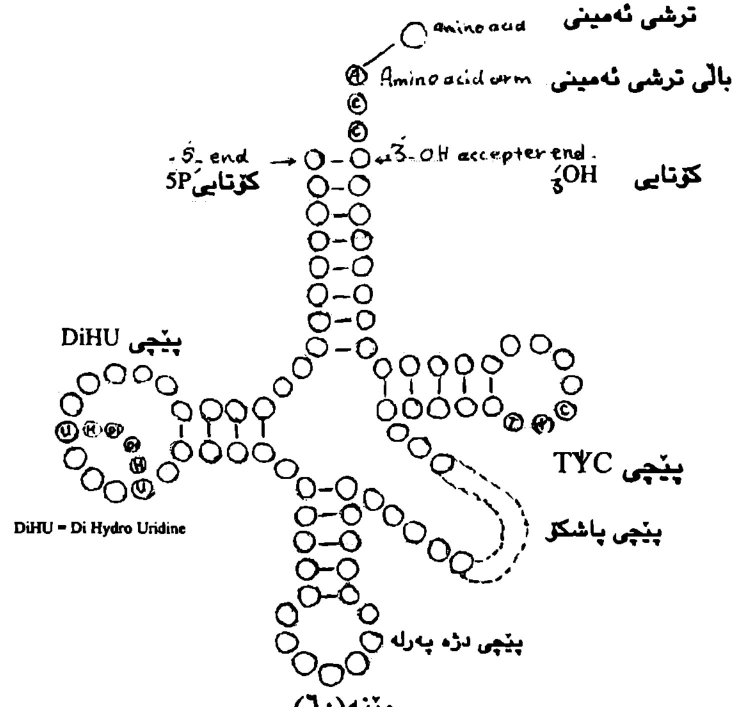
قۆناغی یەکەم لەبەستنی ترشە ئەمینیەکان بەیەکەوەو بەزنجیرەی فرە پیپتایدی تازە بنیاتنراوەوە بەهاندانی (چالاککردن) (Activation) ترشە ئەمینیەکە دەبێت، ئەویش دوای بەندکردنی بەناوکە ترشی گوێزەرەوەوە (tRNA) بەیارمەتی ئەنزیمی تایبەتیەوە، ئەمەش توانای ئەم ناوکە ترشە دەگەیەنێت بۆ دانانی ترشە ئەمینیەکەی پێوەی بەندە لەجێگە تایبەتیەکەی خۆی کەدەکەوێتە ناو زنجیرە پیپتایدەکە، کەلەبەر رۆشنایی (mRNA)ی ناو رایبۆسۆمەکە لێکدراوەتەوە، هەر ناوکە ترشێکی گوێزەرەوە (tRNA) تایبەتە بەترشێکی ئەمینی دیاریکراوەوە دوور نیە ناوکە ترشی (tRNA) لەهەندێك خانە یان شانەدا چەند شێوەیەکی هەبێت، واتە چەند ناوکەترشێکی (tRNA)دەتوانن ترشێکی ئەمینی دیاریکراو بگوێزنەوە، وەك ترشی ئەمینی لیوسین (Leucine) لەبەکتریای (E_coli)دا کەپێنججۆر ناوکەترشی (tRNA)دەتوانن هەڵیبگرن و بیگوێزنەوە، بەم جۆرە ناوکەترشە گوێزەرەوانە (tRNA) دەڵێن_ جۆرە لەبریکارەکان_ Iso) (accepting species، یان هاوکارەکان.

شێوەی یەکەمی ناوکەترشی (tRNA) بەیاریدەی ئەنزیمی RNA) (polymerase لەبەر (DNA) دەگیرێتەوە کە زنجیرەیەك تفتی نایترۆجینی تیایە بۆ چەند ناوکە ترشێکی (tRNA). چونکە چەندین نیوکلیۆتایدی پاشکۆی تیایە کە دەکەونە کۆتایی (3′)، (5′)و هەروەها ناویشەوە کەلەپاشدا بەهۆی ئەنزیمی (Endo nuclease)و (Exo nuclease)وە جیا دەکرێنەوە، هەر گەردیلەیەکی (tRNA) پێگەیشتوو ریزێك (C-C-A) دەکەوێتە کۆتایی(3′)وە، کەدوای لەبەرگرتنەوەی بەهۆی ئەنزیمێکی

گونجاوەوە(Nucleotidyl transferase) دەخرێتە سەری، هەروەها هەندێك لەنیوکلۆسیدەکانیشی (Nucleosides) بەهۆی ئەنزیمە یاریدەدەرەکانەوە دەگۆڕێت بۆ پێکهێنانی شێوەی کۆتایی کەترشە ئەمینییەکە لەخۆ دەگرێت..

بۆ یەکەمجار وەبەشێوەیەکی سەرکەوتوانە لەساڵی (١٩٦٦ز)دا زانا هۆلی_ R_W_Holley_ توانی ناوکە ترشی (tRNA) بەخاوێنی ئامادە بکات، هەر بەوبۆنەیەوە لەساڵی (١٩٦٨ز) خەڵاتی نۆبڵی پێبەخشرا، هەر لەوکاتەدا زنجیرە تفتی نایترۆجینی زیاتر لە (٧٥) ناوکەترشی (tRNA) ناسێنرا کە هەموویان شێوەی یەکەمیو دووەمیو سێهەمییان لەیەك دەچوو، گەردی (tRNA) زنجیرەیەکی رێك لە (٧٥-٨٥) نیوکلیۆتایدی لەخۆگرتووە کەشێوەی گەڵای سێپەڕە دەبەخشن. وەك لەوێنە (٦٠)دا روونکراوەتەوە پێنج ناوچەی تیا بەدی دەکرێت لەشێوەی باڵ (Arm)دا، وەك باڵی ترشی ئەمینی (Amino acid arm)وە باڵی (DHU)_ Dihidro) uridinie arm) وەباڵی دژە پەرلە (Anti condon arm) وە باڵی (TψC)، (TψC arm) هەروەها باڵی پاشکۆ (Extra Or Viriable arm)_ هەر باڵێك لەم باڵانە لەقەدێکی دوو لۆ پێك دێت کەلەرێی جوتبوونی تفتە نایترۆجینەکانی دوو زنجیرەکەوە دروست بوون، وە هەریەکەیان پێچێکی شێوە ئەڵقەیی تێ دەکەوێت (باڵی ترشی ئەمینی نەبێت) لەبەر جوت نەبوونی نیوکلیۆتایدی دوو زنجیرەکە لەو ناوچانەدا کە لەشێوەی پل (loop)دا دەردەکەن. کاتی وەرگێڕانو لێکدانەوە (Translution) سێتفتەکەی دژە پەرلە پەیوەندی هایدرۆجینی لەگەڵ بۆماوە پەرلەی (mRNA)دا دروست دەکات هەروەك لەخشتەکەدا دیارە.هەندێك ترشی ئەمینی لەلایەن چەند بۆماوە

پەرلەیەکەوە دەستنیشان دەکرێن، وەك ترشی ئەمینی ئەلەنین (Alanine) لەلایەن بۆماوە پەرلەی GCU، GCC، GCA،وە GCGوە لەخۆ دەگیرێن، ئەمەش وادەگەیەنێت کەتفتی نایترۆجینی سێهەم لەبۆماوە پەرلەکاندا گرنگیەکی ئەوتۆی نەبێت. نابێت ئەوەش لەیاد بکەین لەم مەسەلەیەدا کەگەردی ناوکە ترشی (tRNA)و ناوکە ترشی (mRNA) هەمیشە پێچەوانەی یەکتر جوت دەبن، هەروەها یەکەم تفتی نایترۆجینی لەدژە پەرلەی (tRNA) یەکێك یان زیاتر لە سێهەم تفتە وە دیاری دەکات.




وێنە(٦٠)

پێکهاتنی ناوکە ترشی گوێزەرەوە tRNA

لـــــەبۆماوە پەرلەكـــــەی (mRNA)دا بـــــەئاگابوون لـــــەزنجیرەی نیوكلیۆتایدەكان كە ژماردنیان لەكۆتایی ( 5́) دەست پیٚدەكاتو لـەكۆتایی ( 3)دا تـەواو دەبیٚـت. هـەندیٚك ناوچـەیتری جیاجیـا هــەن لەناوكەترشــی (tRNA)دا كەبەشـداری دەكـەن لـەدیاریكردنو دەستنیشـانكردنی شـویٚنی بەسـتنەوەی ئەنزیمـــەكانو پرۆتینـــــە رایبۆســـۆمیەكانو ناوكەترشـــە رایبۆزیـەكانیتر كەلەگـەڵ (tRNA)دا لەقۆناغـە جیاجیاكـانی بنیاتنــانی پرۆتیندا كارلیٚك دەكەن.

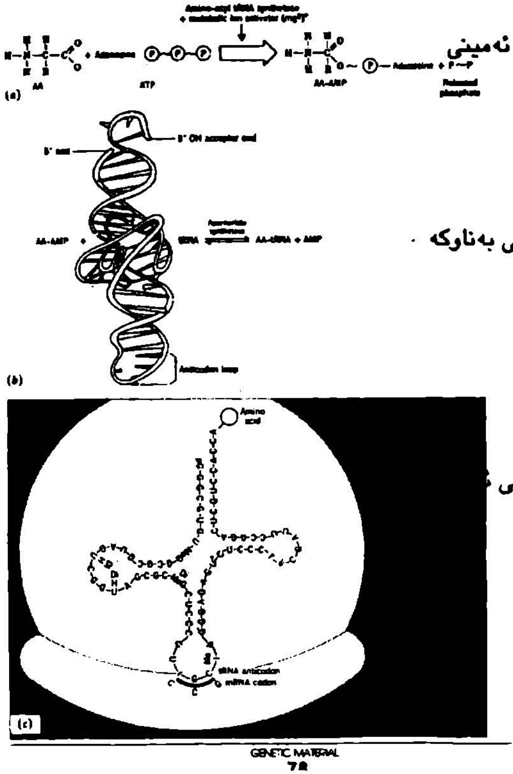
لەگەڵ ئەوەدا ترشە ئەمینییەكە بەنیوكلیۆسیدی ئەدینینەوە (Adenine nucleo side)، لەكۆتایی ( 3́)ی ناوكە ترشــی (tRNA)دەبەسریٚتەوە، بـەلاّم ئەم ناوچەیە زۆر كەم یان هیچ شـتیٚكی ئـەوتۆی تیـا نیـە بـۆ جیاكردنـەوەو دەستنیشانكردنی پەرلەو_ دژە پەرلەو بەستنەوەكە.

## هاندانو چالاككردنی ترشی ئەمینی

(Activation of Amino Acid)

ئـەم كـارە بـەدوو هـەنگاوی سـەرەكیدا دەڕوات، لەهــەنگاوی یەكــەمدا كۆمەڵـەی ئـەلفا كاربۆكسـیل_ (Alpha Carboxyl)_لەترشــی ئەمینیەكـەدا كـارلیٚك دەكـات لەگـەڵ گــەردی (ATP)دا بـۆ پیٚكـهیٚنانی (Amino acyl Adenylate)و پیرۆفۆســفیٚت (Perophosphate). هــەر جـۆریٚك لــە (tRNA) ئەنزیمیٚكی تایبەتی خۆی هەیە بۆ ئەنجامدانی ئـەم كارلیٚكـە كـەپیٚی دەڵیٚـن (Amino acyl_ tRNA Synthetase)_ زۆر لەم ئەنزیمە چالاك كەرانەی ترشــە ئەمینیــەكان دەستنیشـــانكراونو جیاكراونەتــەوە. ئــەم ئاویٚتــە بەرهـــەم هــاتووە (Amino acyl adenylate) لەگــەڵ ئەنزیمەكــەدا پیٚكەوەنوســاو دەمیٚننەوە. باوەڕ وایە ئەم پیٚكەوە بەند بوونە لەڕیٚی ئەنزیمەكەو كۆمەڵەی (R) بیٚت لەترشە ئەمینییەكە، لەهەنگاوی دوەمدا پیٚهاتووی (Amino acyl

(AMPجیادەكرێتەوەو لەگەڵ گەردی (tRNA) تایبــەت بـەو ترشـە ئەمینیـە چالاككراوە كارلێك دەكەن بۆ پێكهێنانی پێكهاتوی (A mino acyl tRNA) ئەوسا ئەنزیمەكەو (AMP) بەرەڵا دەبن، ئێستا پێكهاتووی (Amino acyl tRNAی ئامــادەكراو دەتوانێــت بەشـداری بكـات لــەبنیاتنانی پرۆتـــین لەزنجیرەی ناوكەترشی (mRNA) ناو رایبۆسۆمەكە. بڕوانە (وێـە_ ٦١_).




a: قۆناغی چالاكردنی ترشی ئەمینی

b: بەستنەوەی ترشی ئەمینی بەناوكە ترشی گوێزەرەوەوە tRNA

c:گواستنەوەی tRNAو ترشی ئ... بۆناو رایبۆسۆم.

وێنە(٦١)

هەنگاوەكانی چالاكردنی ترشی ئەمینی و ناوكە ترشی tRNA

# هەنگاوەكانی بنیاتنانی پرۆتین

Synthesis of Protein

لەبڕەكانی رابردوودا باسی ئەوەمان كرد كە نیوكلێۆتایدەكانی (mRNA) پێگەیشتو زنجیرەیەك پەرلەی دوابەدوایە، هەر پەرلەیەكیش لەسێ تفتی نایترۆجینی دوابەدوا پێكهاتووە هەروەك لەخشتەی رابردوودا (خشتەی پەرلەكان) رونكراوەتەوە كەچۆن ناوكە ترشی (mRNA) پرلەی جۆراوجۆر هەڵدەگرێتو هەر پەرلەیەكیش لەبنیاتنانی پرۆتیندا چی دەگەیەنێت.

وێنە (٦١) قۆناغەكانی چالاككردنی a ترشی ئەمینی (a) (بەستنەوەی بەناوكە ترشی b گوێزەرە (tRNA)، (B)) پاشان گواستنەوەی بۆ ناو سایتۆپلازم (C)

هەروەها وتمان هەر ناوكەترشێكی (tRNA) تایبەتە بەگواستنەوەی یەكێك لە (20) ترشە ئەمینییەكان، واتە بوونی بیست (20) جۆری جیاواز لەناوكەترشی (tRNA)_. هەر ناوكەترشێكی (tRNA) لەسایتۆپلازمدا دەبەسترێتەوە بەترشێكی ئەمینی سەربەخۆی، كەلەئەنجامدا پێكهاتووی (Amino acyl_ tRNA) پێكدێت. بۆ ئەنجامدانی ئەم كارە چەندین ئەنزیم بەشداری دەكەن، لەرێی ئەم پێكهاتوانەوە ریزكردنی ترشە ئەمینیەكان ئەنجام دەدرێت لەبنیاتنانی فرە پیپتایدی پرۆتینەكەدا. هەر ناوكەترشێكی (tRNA) دژە پەرلە (Anti code)ی تیایە بۆ دەستنیشانكردنی پەرلە تەواوكەرەكەی لەناوكەترشی (mRNA)ی ناو ریبۆسۆمەكەدا بۆ مسۆگەركردنی شوێنی ترشە ئەمینیەكەو دانانی لەجێگە راستەكەی لەناو زنجیرەی فرە پیپتایدەكەدا كەلەژێر كاری بنیاتناندایە، هەر بەكۆتاییهاتنی لەبەرگرتنەوەی، شریتی (mRNA)ی ئەم شریتە دەگوێزرێتەوە بۆ ناو سایتۆپلازم، تایەك بگرێت لەگەڵ یەكە دوەمیە بچووكەكەی رایبۆسۆمداو،

پاشان یەکە دوەمیە گەورەکەشیان پێوە دەبەسرێتەوە بۆ پێکـهێنانی ئاڵۆزەیەك لە (mRNA)و رایبۆسۆم.

هەر بەدروستبوونی ئەم ئاڵۆزەیە ترشە ئەمینیەکان دەست بەیەکگرتن دەکەن لەگەڵ ناوکەترشی (tRNA)ی تایبەت بەخۆیان، ئەوسا هەر ناوکە ترشێکی (tRNA) لەگەڵ ترشە ئەمینیکەیدا بەڕیز بەرەو رایبۆسۆمەکە دەکەونە رێ بۆ یەکخستنو ریزکردنی ترشە ئەمینیەکانیان لەو فرە پیپتایدەدا کەپێویستە بنیات بنرێت، وە بەم کارە دەڵێن وەرگێڕان (لێکدانەوە) (Trnaslation) (وێنە_ ٦٢_) ئەم کارە روندەکاتەوە. باوەڕ وایە کرداری وەرگێڕان بەجووڵەیەکی رێكوپێك وەبەدرێژایی شریتەکەی (mRNA) پەرلەکان یەك بەدوای یەکدا لێکبدرێنەوە بۆ ترشە ئەمینیەکان کەلەئەنجامدا فرەپیپتایدە پێویستەکە بەرهەم دێت.

کاری درێژکردنەوەو بنیاتنانی زنجیرە پیپتایدەکە رێبازی خۆی دەگرێت بەیارمەتی کۆمەڵێك ئەنزیم دیاردەی ئەنجامدانی دەدەن لەدوو ناوچەی هاوسێ لەناو رایبۆسۆمەکەدا کە ئەمانەن:

١_ ناوچەی ترشی ئەمینی (Amino acid site) کەبەناوچەی (A) ناودەبرێت، ئەو ناوچەیەیە لەرایبۆسۆم کەترشی ئەمینی نوێ وەردەگرێتو دەیخاتە سەر زنجیرەی فرە پیپتایدەکە.

٢_ ناوچەی پیپتایدی (Peptide site) کەبەناوچەی (P) ناو دەبرێت، ئەو ناوچەیەیە کەزنجیرە پیپتایدەکەی پێوەنووساوە لەڕێی ناوکەترشی (tRNA)وە، باوەڕ وایە کەئەو دوو ناوچەیە هەردوو یەکە دووەمیە بچووکەکەو گەورەکەی رایبۆسۆم بگرنەوە. زنجیرە پیپتایدە بنیاتنراوەکە لەڕێی گەردی (tRNA)وە بەناوچەی پیپتایدەوە (P) دەبەسرێتەوەو پێی

دەڵێن (Peptidyl_ tRNA)_ بۆماوەپەرلەی (mRNA) کەدەکەوێتە نزیک شوێنە چۆڵەکەی ترشە ئەمینییەکەوە، تایبەتە بەترشێکی ئەمینی کەلەرێی پێکهاتووی (Amino acyl_ tRNA)ەوە بۆی دەهێنرێتو دەبەسرێتەوە بەناوچەی (A)وە کەشوێنی پەرلە چۆڵەکەیە. وە ئەو بەستەرە تێك دەشکێت کەزنجیرە پیپتایدە بنیات نراوەکەی بەستوە بەگەردی (tRNA)وە، وەشوێنی دەگیرێتەوە بەبەستەرێکی پیپتایدی لەگەڵ ترشێکی ئەمینی نوێی ناو ئاوێتەی (Amino acyl_ tRNA)_ بەم شێوەیە (tRNA) لەناوچەی (P) رزگاری دەبێتو دەگەرێتەوە ناو سایتۆپلازم بۆ هێنانی ترشێکی ئەمینیتر، وە بەرزگار بونی لەناوچەی (P)،ئەو ناوکە ترشە (tRNA)یە، کەزنجیرە پیپتایدەکەی هەلگرتووەو ترشە ئەمینییە نوێکەی لێبارکراوە لەناوچەی (A) دەگوێزرێتەوە بۆ ناوچەی (P) واتە جارێکیتر ناوچەی (A) بەچۆڵی بەجێدێڵێت تا پێشوازی بکات لەپێکهاتوویەکیتر لە (Amino acyl_ tRNA) کەبگونجێت لەگەڵ ئەو بۆماوە پەرلەیەی (mRNA)دا، هاوکات لەگەڵ رزگاربوونی (tRNA) لەناوچەی (p) جوڵەی رایبۆسۆم یان جوڵەی (mRNA) یان هەردووکیان پێکەوە دەست پێدەکات بەئەندازەی پەرلەیەك وەبەشێوەیەك کەبۆماوە پەرلەی دواتر بکەوێتە بەرامبەر ناوچەی (A)، کەئەویش لێکدرایەوە ترشێکی ئەمینی نوێی تری تایبەت بەخۆی دێنێت، بەو پێیە گەردەکانی (tRNA) کەترشە ئەمینییەکانیان پێ دەگوێزرێتەوە بۆ ناو رایبۆسۆم، لەپێشدا بەناوچەی(A)و پاشان بەناوچەی (P)وە دەبەسرێنەوە بەر لەگەرانەوەیان بۆ ناو سایتۆپلازم.

ترشه ئەمینییەکان دوابەدوای یەك لەشێوەی زنجیرەدا دەخرێنە سەر فرە پیپتایدە نوێکە تا بەتەواوی بنیاتدەنرێت، پاشان پرۆتینەکە لەرایبۆسۆمەکە جیا دەبێتەوە، هەروەها رایبۆسۆمیش لەشریتی (mRNA) رزگاری دەبێتو هەردوو یەکە دووەمیەکەی رایبۆسۆمیش لێك دەترازێنو دەکەونەوە ناو سایتۆپلازم کەسەرلەنوێ دەتوانرێت بۆ جارێکیتر یان زیاتر بەکاریهێنرێنەوە بۆ بنیاتنانی پرۆتینیتر.

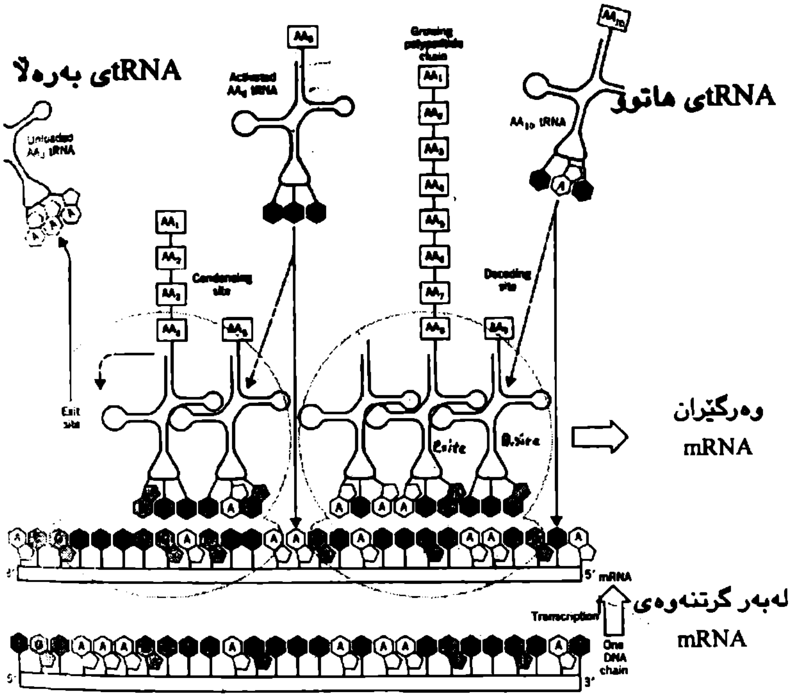



Figure 3.28 A scheme of protein synthesis.

وێنە(٦٢)لەبەر گرتنەوەی mRNAو بنیاتنانی پرۆتین

# بەشی دوانزەیەم

## ئەنزیم لەبۆماوەی کیمیای ژیانیدا

(Enzyme In Bio Chemical Genetics)

ئاشکرایە دروستبوونی پرۆتینــەکان لـەڕێی ریزبونــی نیوکلێۆتایدەکـانی ناوکـە ترشـی رایـبی کـەم ئۆکسـجینەوەیە واتـە(DNA). وەلەبـــەر ئـــەوەی ئەگەری بەردەوام هەیە بۆ ڕوودانی بۆماوەبازدان لەنیوکلێۆتایدەکانی ناوی، کەوابوو گۆڕینی ترشە ئەمینیەکانی ناو ئەو پرۆتینــە ڕووداوێکـی چاوەڕوان کراوە کەبەتێکچوونی بنەڕەتی کاری ئەو پرۆتینە یان ئەو ئەنزیمـە کۆتـایی دێـت، جـا لـێرەدا بۆمـاوەزانی کیمیـای ژیـان تایبەتـە بەلێکۆڵینـەوەی ئـەو گۆڕانانە کەلەئەنجامی ئەم بازدانانەدا ڕوو دەدەن‌و کاریان لەسـەر ڕوودانـی دیـاردە نائاسـاییەکان‌و هەڵـەو نخۆشـیە زگماکیـــەکان (Inborn error of metabolism).ی پێ

زانـا گـارود (Garrod)و پاشـان بیـدڵو تـاتۆم (Beadle and Tatum)لـەو پێشەوایانەن کەلەم بوارەدا کاریان کردووەو توانیویانە بیسەلمێنن کەزیندە فرمانـەکان لـەمرۆڤـدا بێـت یـان هـەر زیندەوەرێکیتـر بەچـەند هـەنگاوێك کۆتایی دێت واتە هەنگاو بەهەنگاو بەشێوەیەکی ڕێكوپێـك بـەرەو پێشـەوە دەچێت. هەر هەنگاوێك ئەنزیمێکی تایبەتی خـۆی هەیـە کەبـەڕێی دەکـات. وەك دەزانـــین هـــەر ئـــەنزیمێکیش جینێکـــی هەیـــە کەبەرپرســـیارە لەبەرهەمهێنانیدا، ئەم بیردۆزە گرنگە کەئەم زانایانە سـەرقاڵی ئـەنجامدانی بوون، پاشان ناسرا بەبیردۆزی (یەك جین‌و یـەك ئـەنزیم) (One gene one

(enzyme لەم روانگەیەوە دەڕوانینە هەڵەو نەخۆشیە زگماکیەکان کەبەما ،
جیادەکرێنەوە:

١_ هـۆی هـەر نەخۆشـیەکی زگمـاکی وەسـتانی زیندەفرمانێکـە لەهەنگاوێکی دیاریکراودا.

٢_ وەستانی هەر زیندە فرمانێك لەئـەنجامی کـەموکوڕی ئـەنزیمێك یـان هەر نەبوونی ئەو ئەنزیمەوەیە.

٣_ هـەر کـەموکوڕیو تێکچوونێـك لەئـەنزیمێکی دیـاریکراودا لەسـەر شێوازی بۆماوەی مەندلی دەگوێزرێتەوە.

## کەموکوڕی کاری ئەنزیم لەئە نجامی ئەمانەوەیە

١_ ئەنزیمەکە توانای کارکردنی کەم بۆتـەوە یـان هـەر نـەیماوە بـەهۆی گۆڕانـی زنجـیرەی ترشــە ئەمینیەکانیــەوە، کەئەمــەش دەگەڕێتــەوە بـۆ تێکچوونـی یـەکێك یـان زیـاتر لەتفتـە نایترۆجینــەکانی نـاو ئـەو جینــەی بەرپرسیارە لەبەرهەمهێنانی ئەو ئەنزیمە.

٢_ ئـەو بازدانـە کەلەجینەکــەدا روویداوە دەبێتـە هــۆی دەرکــەوتنی هــەندێك روخســاری جیاجیــا لــەبواری گواســتنەوەی کارەبــایی (Electrophoretic mobility) ئەنزیمە گۆڕاوەکە.

٣_ ئەنزیمـە گۆڕاوەکـە پلـەی جێگـیری کەمــە (Diminished stability) لەبەر ئەوە دوور نییە خۆی رانەگرێت لەکارەکەیداو بەزویی تێك بشکێت.

٤_ دوور نییە ئەو ئەنزیمە لەئەنجامی بازدانی جینەکـەیدا هـەر دروست نەبێت.

کەم‌و کوڕی‌و نەبوونی ئەنزیم، نەخۆشی‌و داماوی بەدواوەیە لەبەر ئەم هۆیانە:

أ_ مادەی کۆتایی بەرهەم نایەت، چونکە ئەو مادەیە بەرئەنجامی زنجیرەیەك كارلێكی دوا بەدوایەکە بەهۆی ناتاسایی ئەنزیمێکەوە لەیەکێك لەهەنگاوەکانیدا وەستاوە.

ب_ کۆبوونەوەو کەڵەکەبوونی مادە بەرهەم هاتوەکانی پێش وەستاندنی کارلێکەکە، واتە پێش گەیشتن بەو هەنگاوە کەئەنزیمە ناتەواوەکە کاری تیا دەکات.

ئەمانە هەندێك لەو نەخۆشیانەن کەلەئەنجامی بۆماوە هەڵەی زگماکیەوە پەیدا دەبن.

۱_ **نەخۆشی رەنگ کاڵی (بێرەنگ)** (Albinism):_

ئەم نەخۆشیە لەسەر شێوازی لەشە بۆماوەی بەزیوە، هۆکەشی نەبوونی ئەنزیمێکە ناسراوە بەتایرۆزینەیز (Tyrosinase) کەلەیەکێك لەو رستە کارلێکانەدا کار دەکات بۆ بەرهەم هێنانی بۆیەی میلانین Melanin)ە pigment) کەرەنگ دەدات بەپێست‌و موی لەش. بەدروست نەبوونی مادەی میلانین پێست‌و موی قژو برژانگ‌و برۆ بێرەنگ دەبن ئەمە جگە لەرەنگێنەی چاوو بەشەکانی بنەوەی (Iris and Ocular fundus) کەئەمانیش بێرەنگ دەبن.

۲_ **نەخۆشی میزی فینۆلی کیتۆنی** (Phenyl Ketonuria):_

تایرۆزین یەکێکە لەترشە ئەمینیە ناسەرەکیەکان لەلەشی مرۆڤدا، بەڵام بۆ بەرهەم هێنانی پێویست بەترشێکی ئەمینی سەرەکی‌تر دەکات، ئەویش فینێلی ئەلەنینە. Phenyl alanine کەوەك سەرچاوەیەك بەکاری

دێنێت بۆ دەستکەوتنی تایرۆزین، ئەویش بەهۆی ئەنزێمێکی هـاندەری وەا. فینێلٚ ئەلەنین هیدرۆکسیلێز (Phenyl alanin hydroxylase) ئـەم ئەنزیمە بەشداری دەکات لەتێکشکاندنی فینێـلٚ ئەلـەنین بـەهاوکاری NADPH وەا، لەهاوکێشەکەدا دەرکەوتوە.

$$Phenyl\ Alanine + NADPH + H + O_2 \xrightarrow[\text{هایدرۆکسیلەیز}]{\text{فینل ئەلەنین}} Tyrosine + NADP + H_2O$$

فینل ئەلەنین

نەخۆشی میزی فینێلٚی کیتۆنی نەخۆشیەکی توندو تیـژی ترسـناکە کەدەبێتە هۆی کەم ژیـری‌و رەنـگ کـاڵی (بێرەنگـی) پێسـت‌و مـوی لـەش‌و (Fair hair and skin) هـەروەها لـەمنداڵدا دەبێتـە گەشـکەو پەرکـەم (Covulision). هۆی ئەم دیاردانە نەبوونی ئەنزیمێکە کـە فینێـلٚ ئەلـەنینی دەگۆڕێـت بـۆ تـایرزین واتـە ئـەنزیمی فینێـلٚ ئەلـەنین هایدرۆکسـیلێزە کەلەجگەردایـە، نـەبوونی ئـەم ئەنزیمـە دەگەڕێتـەوە بـۆ کۆبوونـەوەی دوو ئەلیلی نائاسایی بەزیو لەو کەسە توش‌بـووەدا کەبەهۆیـەوە ترشـی ئـەمینی فینێلٚ ئەلەنین لەخوێندا کۆدەبێتـەوەو بـەهۆی مـیزەوە دەکرێتـە دەرەوە. چارەسەرکردنی ئەم نەخۆشیە ئاسـانە ئەگـەر هـەر لـەزووەوە دەستنیشـان کرا، ئەویش بەئاگابوون لەخۆراکی منداڵەکەو کەم‌کردنەوەی ترشی ئـەمینی فینێلٚ ئەلەنین لەخۆراکەکەیدا.

## ٣_ نەخۆشی فۆڵنج _ داماوی ترشی فینێلٚ پایرۆڤیك

(Follings Disease Or Phenyl Piruvic Acid Idiocy)

لەمرۆڤـدا روخسارێکی مەندلی بەزیو هەیە کەتایبەتـە بـەدەردانی ترشـی فینێـلٚ پـاپرۆڤیك بـەهۆی مـیزەوە بێئـەوەی بئۆکسـێنرێت بـۆ ترشـی

پاراهایدرۆکسـی فینێـڵ پــایرۆڤیك Para hydroxy phenyl pyruvic وەك دەرکـەوتوە پەوەندیـەکی بـەهێز هەیـە لـەنێوان ئۆکسـاندنی ئـەم مادەیــەو چـالاکی نـاوەندە کۆئـەندامی دەمـاری ئـەم جــۆرە کەسـانەدا،لەبەرئــەوە کۆئەندامی دەماری ئەمانە هاوسـەنگ نیـیە، چونکـە بەرزبونـەوەی رێـژەی ترشـی فینێـڵ پـایرۆڤیك لـەخوێنی منـداڵدا گەشـەی سروشـتی دەمــاغ دوا دەخاتو هۆشو توانای بیرکردنەوەی کەم دەکات. واتە بیر کۆڵ دەبن.

## ٤_ نەخۆشی تـایرۆزین Tyrosinosis :-

ئەم نەخۆشیە کار لەکۆئەندامی دەمار دەکات بەهۆی زۆربوونو کۆبونەوەی بەشێکی زۆر لەترشی پارا هیدرۆکسی فینێڵ پایرۆڤیك لەخوێندا کەبەهۆی میزەوە لێی دەکرێتە دەرەوە، ئەم دیاردەیە لەئەنجامی کۆبوونەوەی دوو جینی نائاسایی بەزیودا روودەدات کەبەهۆیەوە ئەو ئەنزیمە بەرهەم نایەت بۆ گۆرینی ترشی پاراهیدرۆسی فینیڵ پایرۆڤیك بۆ ترشێکیتر کەناسراوە بەترشی هۆمۆ جینتسیك (Homogentisic acid) وەك لەم هاوکێشەیەدا نیشان دراوە:

Para Hydroxy Phenyl Pyruvic Acid —(فینل پایرۆڤیك / ئەسید ئۆکسیدەییز)→ Homogenetics Acid

واتە ئەنزیمەکە بریتییە لە (Phenyl puruvic acid oxidase)

## ٥_ نەخۆشی ئەلکاپتونیوریا Alcaptonuria :-

ئەم نەخۆشیە لەئەنجامی کۆبوونەوەی دووجینی نائاسایی بەزیودایە کەبەهۆیەوە ئەو ئەنزیمە بەرهەم نایەت کەترشی هۆمۆجینێتسك Homogenetisic دەگۆڕێت بۆ ترشی سرکیك‌و دوانە ئۆکسیدی کربۆن، لەبەرئەوە ڕێژەی ترشی هۆمۆجینتیسك زۆر دەبێت لەخوێن‌داو دیاردەکانی نەخۆشیەکە لەتوش‌بووەکەدا دەردەکەوێت کەبریتی‌یە لەڕەق‌بوون‌و ڕەش هەڵگەڕانی کرکراگە، ئەمە جگە لەدیاردە جیاکەرەوەکەی ئەم نەخۆشیە کەرەش هەڵگەڕاندنی میزەکەیە کەبەر هەوا دەکەوێت_ کیمیازانی ئەڵمانی بۆدیکر (Bodeeker) پێش سەدەیەك دەستنیشانی ئەم نەخۆشیەی لەمیزی توش‌بووەکاندا کردو بۆی دەرکەوت کەمادەیەکی کیمیایی لەمیزەکەیاندایە، دوای لێکۆڵینەوە سەلماندی کەئەو مادە کیمیاییە بریتی‌یە لەترشی هۆمۆجینتیسك یان ئەلکابتۆن Alcapton کەواتە ئەو جۆرە کەسانە کەناسراون بە ئەلکابتونیوریەکان Alcaptonurics ناتوانن وەك ئاساییەکان ئەم مادەیە شی بەکەنەوە بۆ ترشی سرکیك‌و دوان سۆکسیدی کاربۆن، کەموکوڕیەکەش لەئەنزیمی کارتێکەر دایە کەبریتی‌یە لەترشی ئۆکساندنی هۆمۆجینتیسك Homogentisic acid oxidase. وەك لەهاوکێشەکەدا ڕوونکراوەتەوە..

$$\text{Homogentisic Acid} \xrightarrow[\text{Oxidase}]{\text{Homogentisic Acid}} \text{Acetic Acid} + CO_2$$

ترشی سرکیك

ئەم چەند بارە نائاساییە کەباسیان لێ‌کرا، لەڕووی زیندەگۆڕانەوە (Metabolism) بەیەکەوە بەستراون واتە هەریەك لەو مادانە لەوەی پێش

خۆیەوە دروست دەبێت بەهۆی کاری ئەنزیمێکی تایبەتی سەر بەو مادەیە، واتە هەر کارلێکێك ئەنزیمێکی خۆی هەیە کەجینێکی دیاریکراو لێی بەرپرسیارە. گۆڕان لەهەر جینێك لەو جینانەدا دەبێتە هۆی تێکچوونی ئەنزیمەکەی، کەبەوەستاندنی کارلێکەکە لەو قۆناغەدا کۆتایی دێت، ئەنجامەکەشی دەرکەوتنی دیاردەی نەخۆشی‌یەکی بۆماوەیی سەر بەو جینە نائاساییەیە کە گۆڕان تیایدا رووی‌داوە.

تائێستا زیاتر لە (١٢٠) نەخۆشی فرمانی زگماکی دەسنیشان کراون کەهۆی سەرهەڵدانی هەریەکەیان نەبوونی ئەنزیمێکی دیاریکراوە. زۆربەی ئەم نەخۆشیانە لەسەر شێوازی لەشە بۆماوەی بەزیو دەگوێزرێنەوەو هەندێکیشیان توخمە بۆماوەی بەزیوو هەندێکی تریشیان لەسەر شێوازی لەشە بۆماوەی زالە_ وەك نەخۆشی ئاوسانی دەمارە لوولەی خێزانی (Familial argioneurotic oedema) وەنەخۆشی پرۆفیریا (Prophoyria) لەگەڵ نەخۆشی فرە کۆلیسترۆلی خێزانی (Famǿial hyper cholestrolemia). ئەمە جگە لەنائاساییەکانی هیمۆگلۆبین (Hemoglobin abnormalities).

# بەشی سیانزەیەم

## کۆمەڵەکانی خوێن

## (Blood Groups)

پێش ئەوەی بێینە سەر نائاساییەکانی هیمۆگلۆبین‌و نەخۆشیەکانی خوێن با شتێك دەربارەی کۆمەڵەکانی خوێن بخەینە روو.

لێکۆڵینەوەی خوێنی مرۆڤ یەکێکە لەگرنگترین ئەو کارانە کەزاناکان بەتایبەتی لەم ساڵانەی دواییەدا بایەخیان پێداوەو تاقیکردنەوەیان لەسەر کردووە، لەبەر گرنگی خوێن بەخشین کەلەم دواییانەدا بەشێوەیەکی ئاشکراو بەجگار زۆر کاری پێدەکرێت بەتایبەتی لەکاتی خوێن لەبەررۆیشتنی توندا کەئەو کەسە بەشێکی زۆر لەخوێنی لەشی ون‌دەکات، وەپزیشك ناچار دەکات رێژەیەك لەو خوێنەی بۆ قەرەبوو بکاتەوە، بەهۆی کەسانی ترەوە کەخوێنی پێدەبەخشن، بەڵام پێش ئەنجامدانی ئەم کارە دەبێت پزیشك دڵنیا بێت لەوەی کەئەو دوو خوێنە بۆ یەکتر دەست دەدەن یان نا.

دیاردەی گونجانی خوێنی کەسێك یان نەگونجانی بۆ کەسێکی‌تر باوەڕی خەڵکی وا لێکرد کەهەست بکەن بەبوونی جیاوازیەکی بنەڕەتی لەنێوان خوێنی خەڵکاندا، لەئەنجامی لێکۆڵینەوەدا دەرکەوت کەئەو جیاوازیانە لەسەر بنەمایەکی بۆماوەیین، وە ناشتوانین بڵێین زۆربەی جیاوازیەکانی مرۆڤ لەسەر شێوازی بۆماوەی سادەیە، بۆ نمونە گەشەو گەورەبوون لەمنداڵدا متمانە ئەکاتە سەر کارلێکردنی رێك‌وپێکی کیمیکە کردارە جیاجیاکان کەپێکهاتنی جینی ئەو تاکە خۆی رێکیان دەخات‌و دەستیان بەسەردا دەگیرێت، لەبەرئەوە دیاری‌کردنی کاری هەر جینێك بەتەنهاو

بێشی‌کردنه‌وه‌ی کیمیای وردکارێکی ئاسان نیه، خوێنی مرۆڤیش به‌یه‌کێ له‌و شانه تایبه‌تیانه داده‌نرێت که‌ده‌توانرێت به‌رده‌وام نمونه‌ی لێوه‌ربگیرێت‌و تاقیکردنه‌وه‌ی کیمیایی جیاجیای له‌سه‌ر بکرێت، له‌به‌رئه‌وه خوێن به‌شانه‌یه‌کی گرنگ ده‌ژمێردرێت له‌دیاری‌کردنی کاری هه‌ر تاکێ له‌جینه‌کان، ئه‌ویش له‌ڕێی ئه‌و مادانه‌وه که‌به‌هۆی ئه‌و جینانه‌وه دروست ده‌کرێن‌و ده‌رده‌درێنه ناو خوێنه‌وه، لێکۆڵینه‌وه‌ی تایبه‌ت به‌چاندنی هه‌ندێك له‌شانه جیاجیاکانی له‌ش هۆیه‌که بۆ لێکۆڵینه‌وه‌ی بۆماوه‌ی شانه‌کانی‌تری له‌ش جگه له‌خوێن وه‌ك جگه‌رو ماسولکه‌و هی‌تر.

## پێکهاتنی خوێن

(BLOOD STRACTURE)

خوێنی مرۆڤ له‌دد به‌شی سه‌ره‌کی پێك دێت:

أ_ خانه (Cell)

خانه‌کان له‌خوێنی مرۆڤدا دو جۆرن، یه‌کێکیان خرۆکه‌ی سوور (Red blood cells, Erythrocyte_ وه‌ئه‌وی‌تریان خرۆکه‌ی سپی_ Leucocyte, White blood cell_ خانه خرۆکه سووره‌کان ماده‌ی ره‌نگداریان تیایه بۆ گواستنه‌وه‌ی ئۆکسجین که‌ناسراوه به هیمۆگلۆبین Haemoglobine

ب_ شله Liquid

خوێنی مرۆڤ جگه له‌خرۆکه‌کان شله‌یه‌کی تیایه که‌پێی ده‌ڵێن زه‌رداوی خوێن پلازما (Plasma) که‌چه‌ندین ماده‌ی کیمیایی جۆراو جۆری تیایه به‌شێوه‌ی تواوه، باشترین شوێنه‌واری ره‌خساوه که‌ماده پرۆتینه‌کان‌و خوێو هۆرمۆنه‌کان‌و دژه ته‌نه‌کانی تیایه که‌به‌رگری تایبه‌تی ده‌به‌خشن

بەلـەش دژی نەخۆشـیەکان، ئـەم روخسـارە لەتاکێکـەوە بـۆ ئـەویتر دەگوێزرێتەوە.

زۆربـەی بۆمـاوە زانیاریـەکانمان لـەم رووەوە تایبەتـە بەشـێوازی گواسـتنەوەی مـادە کیمیاییـەکانی نـاو خرۆکـە سـوورەکانی خوێـن کەکۆمەڵـەکانی خوێـن (Blood groups) پێـك دێنـن، هـەروەها شـتێکیش دەربارەی چۆنیـەتی گواستنەوەی روخسارە جیاجیاکـانی هیمۆگلۆبـینو پرۆتینەکانی ناو شلەی پلازماش.

زاناو پزیشکی نەمساوی لاندشـتاینەر (Landsteiner) کەلەسالّی (١٩٣٠ن)دا خەلاّتی نۆبلّی پیّبەخشرا، توانی لەسالّی (١٩٠٠ن)دا سـێ کۆمەڵـەی خوێنی (ABO) دەستنیشان بکات وەلەسالّی (١٩٠٢ن)دا کۆمەڵەیەکی خوێنی تریشـی دیاریکرد بەمـە بـووە چوار کۆمەڵـە (A,B,AB,O) کەتائێستا هـەر ئەوانـەن کەزۆر باون، ئـەم زانایـە پێکهاتووە کیمیاییـەکانی نـاو خرۆکـە سورەکانی دیاریکردو هێمـای (O,AB,B,A) بـەریز بـۆ دانـان، ئـەم مادانـەی نـاو خرۆکـە سوورەکانی گێرایەوە بۆ ئەو کۆمەڵە مادە کیمیاییانە کەناسراون بە میوکۆ پرۆتین (Muco proteins) کەلەشەکرو ترشـی ئـەمینی پێکهاتون، گرنگـی ئـەم مادانـە AB,B,A_ لەگواسـتنەوەی خوێندایـە، ئـەو کەسـەی لەخرۆکـە سورەکانیدا هیچ کام لەم مادانەی تیا نییە، لەناو پلازمای خوێنەکەیدا دژە تەنی تیایە. وەئەو مادە پرۆتینە کەدەبێتـە هـۆی بەرهـەمهێنانی دژە تـەن (Anti body) پێی دەڵێن دژە پەیداکەر (Antigen)_ ئەم دژە تەنانە یەك دەگـرن لەگـەڵ مـادە بێگانـەکانی نـاو خرۆکـە سـوورەکان کەلەرێگـەی خوێـن بەخشـینەوە بـۆی گوێزراونەتـەوە. ئەمـەش دەبێتـە هـۆی پێکـەوەلکاندنو کۆبوونەوەو تێکشکاندنی خرۆکە سوورەکانی خوێن.

بۆیە تا ساڵی (١٩٠٠) بایەخێکی ئەوتۆ نەئەدرا بەگواستنەوەی خوێن، چونکە لەزۆربەی جاردا ئەم کارە سەرکەوتوو نەئەبوو، بەڵکو خرۆکەکانی خوێن بەخشەکە تۆپەڵ دەبوون و لەناو دەبران، بەهۆی دژەتەنەکانی خوێنی تاکە وەرگرەکەوە، ئەمە بووە هۆی ئەوە کەخەڵکی وابزانن خوێنبەخشین نەك هەر سوودی نییە بەڵکو زۆربەی جار دەبێتە هۆی مردنی ئەو کەسەی خوێنەکەی تێکراوە، سیرەم (Serum) لەپلازما (Plasma) زیاتر بەکار دەهێنرێت لەتاقیکردنەوەی مادەکانی ناو خرۆکە سوورەکانی خوێن، سیرەم ئەو شلەیەیە کە دوای خوێن مەین (Agglutination) دەمێنێتەوە لەم بارەدا بەدژە تەنەکان دەڵێن لکێنەرەکان (Agglutinins) سیرەم نەك هەر خانەی لکێنەری تیا نەماوە بەڵکو مادە پرۆتینەکانی ناو پلازماشی تیا نەماوە کە لەخوێن مەینەکەدا (Blood clot) بەکار هاتوون، بەڵکو لەسیرەمدا تەنها دژە تەن هەن، ئەو سیرەمە کەدژە تەنی تیایە ناسراوە بەدژە سیرەم (Anti serum).

زانا لاندشتاینەر لەکاتی تێکەڵکردنی خرۆکە سوورەکانی خوێنی کەسێکی دیاریکراو بەسیرەمی خوێنی کەسێکیتر بۆی دەرکەوت هەندێك جار خرۆکە سوورەکان پێکەوە دەلکێن. ئەم زانایە روونیکردەوە خرۆکەی سووری خوێنی هەندێك دژەپەیداکەری تێدایە وەخوێنی ئەوانیتر دژە تەنیان تێدایە بۆ دژەپەیداکەرەکان، لێکۆڵینەوە لەم رووەوە دەریخست کە دوو جۆر دژەپەیداکەر لەخرۆکە سوورەکاندا هەن، دژە پەیداکەری (A)، دژە پەیداکەری (B)، وەلەسیرەمدا دوو جۆر دژە تەن هەیە، (A)، (B)، کەیەکێکیان بەدژە سیرەمی (A) وە ئەویتریان بە دژە سیرەمی (B) ناودەبرێن.

دوای چەندین باس و لێکۆڵینەوە دەرکەوت خانەکانی خوێنی مرۆڤ یەکێك لە دوو دژە پەیداکەرەکە، یان هەردووکیانی پێکەوە تیایە واتە (A) (B)_یان هیچ کام لەم دوو دژەپەیداکەرەی تیا نییە، بەم جۆرە خوێنە دەوترێت کۆمەڵەی (O)، ئەم زانایە بەپێی بوون یا نەبوونی ئەم دوو دژە پەیداکەرە، خوێنی مرۆڤی کرد بەچوار کۆمەڵەوە (A)، (B)، (AB)، (O).

هەروەها دوو جۆر دژە تەنیشی لەسیرەمی خوێنی مرۆڤدا دەستنیشانکرد کەهەریەکەیان دەتوانێت یەکێك لەو جۆرە دژە پەیداکەرانە بلکێنێت، یەکێکیانی ناونا بەدژە تەنی (A) وەئەویتریان بەدژە تەنی (B). ئەو سیرەمەی دژە تەنی (A) تیایە دەتوانێت ئەو خرۆکە سوورانە کۆبکاتەوەو بیانلکێنێت کە دژە پەیداکەری (A) تیایە، وە ئەو سیرەمە کە دژەتەنی (B) تیایە ئەو خرۆکە سوورانە کۆدەکاتەوە کە دژە پەیداکەری (B)تیایە. بڕوانە خشتەکە:

| کۆمەڵەی خوێن | جۆری دژەپەیداکەر لەخرۆکەکاندا | دژەتەن لەسیرەمدا |
|---|---|---|
| A | A | B |
| B | B | A |
| AB | A,B | دژە تەنی تێدا نییە |
| O | دژەپەیداکەری نییە | A,B |

بۆ تاقیکردنەوەی خوێنی کەسێکی بەخشەر دڵۆپێك خوێنی لێوەردەگیرێت و ئەمانەی بۆ دەکرێت:

ا_ بەهۆی سیرەمی دژ بەکۆمەڵەی (A) خوێنی بەخشەرەکە تاقی دەکرێتەوە. ئەگەر خرۆکە سوورەکانی تۆپەڵ بوون ئەوا کارلێکەکە موجەبە

(+) ئەمەش مانای ئەوەیە خوێنی بەخشەرەکە لەکۆمەڵەی خوێنی (A) یان (AB)یە.

ب_ بەشێکیتر لەخوێنی بەخشەرەکە لەگەڵ سیرەمی دژ بەکۆمەڵەی (B) تاقیدەکرێتەوە ئەگەر سیرەمەکە خرۆکەکانی خوێنی بەخشەرەکەی کۆکردەوە ئەوا لەکۆمەڵەی خوێنی (B) یان (AB)یە.

جـ_ بەڵام ئەگەر هیچ کام لەو دووجۆرە سیرەمە خرۆکەکانی خوێنی بەخشەرەکەی کۆنەکردەوە ئەوا ئەو بەخشەرە لەکۆمەڵەی خوێنی (O)، بەڵام ئەگەر هەردو سیرەمەکە خرۆکەکانی خوێنی بەخشەرەکەیان کۆکردەوە ئەوا ئەو بەخشەرە لەکۆمەڵەی خوێنی (AB).

## ( بۆماوەی خوێن )

لەلێکۆڵینەوەی بۆماوەی کۆمەڵەکانی خوێن لەمرۆڤدا دەرکەوت کەدەتوانرێت بەهۆی زانینی کۆمەڵەی خوێنی دایکو باوکەوە کۆمەڵەی خوێنی منداڵەکەیان بەتەواوی دیاری بکرێت وەك لەخشتەکەدا روونکراوەتەوە.

| | | کۆمەڵەی | خوێنی | باوکی | |
|---|---|---|---|---|---|
| کۆمەڵەی خوێنی دایك | | O | A | B | AB |
| | O | O | A-O | B-O | B-A |
| | A | A-O | A-O | A-O AB-B | B-A AB |
| | B | B-O | A-O AB-B | B-O | B-A AB |
| | AB | B-A | B-A AB | B-A AB | B-A AB |

هەریەك لـەزانای ئـەڵمانی برنشـتاین ([illegible]) [illegible] (١٩٢١ز) وە زانای یابانی فیورۆهاتـا (Furuhata) لەسـاڵی (١٩٢٧ز) [illegible] کۆمەڵەی (ABO)یـان کۆڵیـەوە، هەریـەك لای خۆیـەوە بیردۆزێکی بۆماوەیی دارشـت لەسـەر بنـەمای ئـەو ئەلیلانـە کەدەسـتیان هەیـە لـەبۆماوەی کۆمەڵــەکانی خوێــندا، هێمــای (I) دایــان نــا بــۆ ئــەلیلی زاڵ کــە دژە پەیداکــەرەکان دەردەخەن. کەوابوو ($I^A$)هێمای ئەلیلی دژەپەیداکـەری (A)، وە ($I^B$) هێمـای ئــەلیلی دژە پەیداکــەری (B). وەئـــەلیلی (i) کەبـــەزیوە هیـــچ کــام لـــە دژەپەیداکـەرەکان دەرناخــات، بەلێکۆڵینــەوە لــەبۆماوە رەفتــاری ئـــەم ئەلیلانە، دەرکەوت هەریـەك لەئـەلیلی ($I^A$)وە ($I^B$) زاڵـە بەسـەر ئـەلیلی (i)دا، بەڵام هیچکـام لەئـەلیلی $I^A$وە $I^B$ بەسـەر ئـەویتریاندا زاڵ نییـە. لەبەرئـەوە تـاکی دووڕەگـی سـەبارەت بـەم روخسـارە پێکهاتنێکی ناچوونیـەکی ($I^AI^B$) هەیـە کەکۆمەڵـەی خوێـنی (AB) دەگەیـەنێت. هـەر بـەو پـێیـە دەتوانرێــت بۆمــاوە پێکــهاتنی کۆمەڵــە جیاجیاکـــانی خوێـــن دیـــاری بکرێـــت وەك لەخشتەکەدا روونکراوەتەوە.

| پێکهاتنی جینی | کۆمەڵەی خوێن |
|---|---|
| $I^Ai$ , $I^AI^B$ | A |
| $I^Bi$ , $I^BI^B$ | B |
| $I^AI^B$ | AB |
| ii | O |

ئاشکرایە جینی ($I^A$)مادەی دژە پەیداکەری (A)، وەجینی ($I^B$) مادەی دژەپەیداکەری (B) بەرهەم دێنێت، وە هەردوو ئەلیلی ($I^AI^B$) لەکۆمەڵەی خوێنی (AB) هەردوو دژەپەیداکەری (A) وە (B) بەرهەم دێنن، بەلام تاکی ئەلیل هاوتای بەزیو (ii) هیچ مادەیەکی دژە پەیداکەر بەرهەم نایەنێت. لەساڵی (١٩١١ن) فینەر (Wienner) کۆمەڵەیەکیتری نزیک بەکۆمەڵەی (A) دۆزییەوە کەدەکەوێتە نێوان کۆمەڵەی (A)وە کۆمەڵەی (O). لەبەر ئەوە کۆمەڵەی (A) دانا بەدوو کۆمەڵە ($A^1$)وە ($A^2$). لەبەرئەوە ئەبێت کۆمەڵەی (AB) دوان بێت. ($A^1B$) وە ($A^2B$). دوای ئەمە زانا فینەر (Wienner) بەلێکۆڵینەوە لەکۆمەڵەی خوێنی زۆر خێزانو منداڵەکانیان سەلماندی کۆمەڵەی خوێنی (ABO) چوار ئەلیل هەڵیان دەسوورێنێت نەک سێیان ($i,I^B,I^{A2},I^{A1}$) هەر سێ ئەلیلەکانی پێشەوە زاڵی تەواون بەسەر ئەلیلی چوارەمدا (i)وە ئەلیلی ($I^{A1}$) زاڵی ناتەواوە بەسەر ئەلیلی ($I^{A2}$). بەپێی ئەم پەیوەندییە بۆماوەییانە لەنێوان ئەم چوار ئەلیلانەدا دەتوانین روخسارە بابەتی (Phenotype) هەر کۆمەڵەیەك دیاریبەکەین ئەگەر بۆماوە بابەتەکەی (Genotype) زانرابوو، وەك لەخشتەکەدا روونکراوەتەوە.

| پێکهاتنی جینی (بۆماوە بابەت) | روخسارە بابەت |
|---|---|
| $I^{A1}I^{A2}, I^{A1}i, I^{A1}I^{A1}$ | $A^1$ |
| $I^{A2}i\ ,\ I^{A2}I^{A2}$ | $A^2$ |
| $I^Bi, I^BI^B$ | B |
| $I^{A1}I^B$ | $BA^1$ |
| $I^{A2}I^B$ | $BA^2$ |
| (ii) | O |

زۆر لەزاناکان لەکۆمەڵەی خوێنی ڕەگەزە جیاجیاکانی مرۆڤیان کۆڵیوەتەوە لەجیهاندا. زانا ڤینەر (Wienner) سەلماندی کەئەم چوار کۆمەڵە سەرەکیە (ABO) لەگشت ڕەگەزەکانی مرۆڤدا بەڕێژەی جیاجیا هەن وەك لەخشتەکەدا نیشان دراوە.

| ناوچە | A | B | AB | O |
|---|---|---|---|---|
| ئەمریکا (سپی پێست) | ٤١,٠ | ١٠,٠ | ٤,٠ | ٤٥,٠ |
| ئەمریکا (ڕەش پێست) | ٢٨,٠ | ٢٠,٠ | ٥,٠ | ٤٧,٠ |
| ئینگلتەرە | ٤٤,٣ | ٨,٩ | ٣,٢ | ٤٣,٦ |
| چین | ٢٩,٧ | ١٨,٨ | ٥,٩ | ٤٥,٦ |
| ئوستراليا | ٣٦,٩ | ٨,٥ | ٢,٠ | ٥٢,٦ |
| سقلیە | ٤٣,٠ | ١٢,٢ | ٦,٠ | ٣٧,٨ |

لەگەڵ ئەوەدا هەندێك خێڵ واتە عەشیرتی دابڕاو هەن کەتاکەکانی بەگشتی لەیەك کۆمەڵەن، وەك ئەو خێڵە هیندیە سوورە کەگشت تاکەکانی لەکۆمەڵەی (o) بوون، یان ئەو خێڵە دابڕاوە لەئوسترالیا کەتاکەکانی بەگشتی لەدوو کۆمەڵەن، کۆمەڵەی (o) بەڕێژەی (٣٣,٩٪) وە کۆمەڵەی (A) بەڕێەژەی (٦٦,١٪) بوو ئیتر هیچ کۆمەڵێکیتر نەبوو.

## کۆمەڵەی خوێنی (M,N,S,s)

ئەم کۆمەڵە خوێنە لەمرۆڤدا هەردوو زانا لاندشتاینەر (Landesteiner) و لیڤین (levene) دەستنیشانیان کرد دوای پشکنینی خەڵکی لەتاقیگەدا ئەم دوو زانایە ئەم دوزانایە ئەوەیان ڕون کردەوە کەهەر تاکێك یەکێك یان دوان لەم کۆمەڵە خوێنانە یان تیایە، لەبەر ئەوە ئەم کۆمەلەیان دابەش کرد بۆ کۆمەڵەی خوێنی (MN)و(N)و (M). ئەم سێ کۆمەڵەیە تەواو جیاوازن لە

کۆمەڵەی خوێنی ABO.لەڕوی بۆماوە شەوە سەلماندیان کەدوئەلیل بەرپرسیارن لەم روخسارانەدا. $L^M$ وە $L^N$. کۆمەڵەی Mهەمیشە بۆماوە پێکهاتنەکەی $L^M L^M$ دەبێت وەکۆمەڵەی N بۆماوە پێکهاتنەکەی $L^N L^N$دەبێت وەکۆمەڵەی MN بۆماوە پێکهاتنەکەی$L^M L^N$دەبێت واتە ناچونیەك.

کۆمەڵەی S لە ساڵی ١٩٤٧زدا لەنمونەی ئەو سیرەمانەدا دەستینشان کرا کەلە ئوستترالیاوە نێرابون بۆ ئینگلترە. لەئنجام دا دەرکەوت خرۆکە سورەکانی کۆمەڵەی (MN),(N),(M) کارلێکیان لەگەڵ دژە سیرەمی (S)دا موجەب یان سالب دەبێت.

وەکۆمەڵەی S لەساڵی ١٩٥١ز لەئەمریکا دۆزرایەوە، بەپێی بیردۆزی بۆماوەیی کە بۆ رون کردنەوەی بۆماوە رەفتاری ئەم کۆمەڵە خوێنانە دارێژران دەتوانین بڵێین ئەم کۆمەڵە خوێنە چوار ئەلیل تیابەشدارە $L^{MS}, L^{NS}, L^{Ms}, L^{Ns}$ وەك لەخشتەکەدا روون کراوەتەوە، بۆماوە بابەتو بۆماوە روخساری هەریەك لەو کۆمەڵانە.

| کۆمەڵەی خوێن | پێکهاتنی جینی (بۆماوە بابەت) |
|---|---|
| M.S. | $L^{MS} L^{MS}$ |
| M.S.s | $L^{MS} L^{Ms}$ |
| M.s. | $L^{Ms} L^{Ms}$ |
| M.N.S | $L^{MS} L^{NS}$ |
| M.N.S.s | $L^{MS} L^{Ns} L^{Ms} L^{NS}$ |
| M.N.s | $L^{Ns} L^{Ms}$ |

هەروەها دابەش بونی سروشتی ئەم کۆمەڵانە بەپێی شوێنی جوگرافی و ڕەگەز دەگۆڕێت، وەك لەخشتەکەدا رون کراوەتەوە.

| ناوچە | M | MN | N |
|---|---|---|---|
| میسر | ٢٧,٠ | ٥٣,٠ | ٢٠,٠ |
| سوریا | ٥٦,٣ | ٣٦,٤ | ٧,٣ |
| ئیرلەندا | ٣٠,١ | ٤٦,٦ | ٢٣,٣ |
| سوید | ٣٠,٠ | ٤٤,٦ | ٢٥,٤ |
| هند | ٤٢.٦ | ٤٦,٧ | ١٠,٧ |

## کۆمەڵەی خوێنی $P^{P1-P2}$

ئەم کۆمەڵەیەش هەرلەلایەن زانایان لاندشتاینەرو لیڤینەوە دۆزرایەوە، ئەویش دوای تێکەڵکردنی خوێنی مرۆڤ و خوێنی کەروێشك ( گواستنەوەی خڕۆکەی سوری خوێنی مرۆڤ بۆناو خوێنی کەروێشك) بەمە توانیان دژە تەنی Pبەدەست بێنن. بەتاقیکردنەوەی خوێنی هەندێك لە ئەوروپیەکان دەرکەوت سێ چواریەکی (٤\١٣) تاکەکان بەرامبەر بەدژەتەنی (P) موجەب دەبن ، وە چواریەکیش(٤\١١) کارلێك سالب دەبن بە لێکۆڵینەوەی بەردەوامی ئەم دووزانایە دەرکەوت کەمادەی دژە تەنی P بەشێوەیەکی سروشتی لە خوێنی مرۆڤدا هەیە وەك کۆمەڵەی خوێنی ( ABO) لەساڵی (١٩٥٥ز)دا سێ ئەلیلیان ($P,P^2$ ,$P^1$) بۆ ئەم کۆمەڵە دەست نیشان کرد. چونکە دەرکەوت کە دووجۆر دژە سیرەم هەیە ، یەکێکیان لەو کەسانەدایە کەلەکۆمەڵەی خوێنی(PP) وەزۆر دەگمەنن، ئەم دژە سیرەمە خانەکانی خوێنی ئەو کەسانە کۆدەکاتەوە کەدژە پەیداکەری ($P^1$) یان ($P^2$) تیایە.

ئەوی تریشیان دژە سیرەمێکی لاوازەو لەو تاکانەدایە کەبۆماوە بابەتیان ($P^{P2}$) یان ($P^2P^2$) وەخرۆکە سورەکانی خوێنی ئەوتاکانە کۆدەکاتەوە کەدژە پەیداکەری ($P^1$)تیادایە.

## کۆمەڵەی خوێنی ریسیس _ یان کۆمەڵەی( Rh )

## . ( RHESUS SYSTEM (Rh-GROUP)

زنجیرەیەك کۆمەڵەخوێنی جیاجیای تر دۆزرایەوە کەبەزنجیرەی ریسیس (Rh) ناسراوە، گرنگی ئەم کۆمەڵەیە لەکۆمەڵەی ABO) ئەگەر زیاتر نەبێت کەمتر نیە، لەکاتێکدا کەکۆمەڵەی خوێنی BAOلەکاتی خوێن گواستنەوەدا بایەخ و گرنگی هەیە، دەبینین کۆمەڵەی Rh بەرپرسیارە لەمردنی زۆر منداڵ پێش یان دوای لەدایك بون بەهۆی ئەو زیانانەی دەیگەیەنێت بە خرۆکە سورەکانی ئەو منداڵانە.

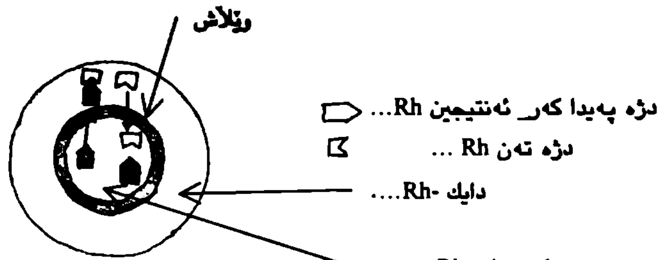
زانا دارۆ ( DARROW) لە ساڵی ١٩٨٣ز دا تێبینی نەخۆشیەکی نەناسراوی لەمنداڵە تازەبوەکاندا کرد، لەئەمریکا، ئەویش خێرا لەناوچونی خرۆکە سورەکانیان بوو. لەو کاتەدا دارۆ وای دانا ئەم نەخۆشیە لەئەنجامی جۆرە دژە تەنێکەوەیە کەلە کۆئەندامی سوڕانی دایکەکەدا دروست دەبێت وەلەکاتی دوو گیانیدا ئەم دژە تەنانە دەگوێزرێنەوە بۆ سوڕی خوێنی کۆرپەلەکەی و خرۆکە سورەکانی لەناو دەبەن,وەلەساڵی ١٩٣٩ ز دا هەرەیەك لە زانا لیڤین ( LEVENE) وە زانا( ستیتسۆن(STETSON) بڵاویان کردەوە کەلەئەنجامی گواستنەوەی خوێنی پیاوێك بۆ ژنە دوو گیانەکەی لەئەمریکا منداڵەکەی لەبار چووە، وەبەپشکنین و لێکۆڵینەوەی وورد

سەلماندیان خوێنی باوکەکە بەخێرای لەناو دەچێت کەدەکرێتە ناوخوێنی دایکەکەوە. وەلەئەنجامی بەردەوام بون لەسەر لێکۆڵینەوەکان دەرکەوت، سیرەمی دایکەکە جۆرە دژەتەنێکی تیایە دەبێتە هۆی لکاندنو تۆپەڵ کردنی خرۆکەسورەکانی لەسەدا هەشتی (٨٠٪) ئەوانەی کەلە کۆمەڵەی خوێنی (ABO) ئەم دووزانایە وایان دانا کەهەر یەك لەباوکەکەو منداڵەکە جۆرە دژەپەیداکەرێکیان تیایە کەلەدایکەکەدا نیە، وەلەبەرئەوەی دایکەکەو منداڵەکە لەمنداڵدانیدا سوری خوێنیان پێکەوەیە دەبینین دایکەکە ئەو دژە تەنانە لەبەرامبەری دژە پەیداکەری منداڵەکەدا دروست دەکات.

زانا فینەر (Weiner) وە لاندشتاینەر (Landsteiner) لەسالی (١٩٤٠ز) لێکۆڵینەوەیەکیان کرد لەئەنجامدا ئەوەیان بەدەست هێنا کەئەگەر خوێنی مەیمونی ریسیس (Macaus Rhesus monkey) کرایە خوێنی کەروێشکەوە ئەوا لەخوێنی کەروێشکەکەدا جۆرە دژە تەنێك بەرهەم دێت کە خرۆکەی سووری (٨٤٪)ی مرۆڤی سپی پێستی دانیشتووی نیویۆرك کۆدەکاتەوە، بەم جۆرە کەسانە دەڵێن ریسیس موجەب ((Rhesus Positive (Rh+)) وەئەوانیتر کەلە (١٦٪)ی دانیشتوان دەکات، دانران بەریسیس سالیب (Rhesus (Rh-)_ Negetive) چونکە خرۆکە سوورەکانیان بەم دژە تەنە کاریان لێ نەئەکراو کۆنەئەبوونەوە.

وە لەسالی (١٩٤١ز)دا زانا لیڤینو هاوەڵەکانی ئەوەیان روونکردەوە کەزۆربەی تێکشاندن لەخرۆکە سوورەکانی خوێنی ئەو منداڵانەدا روو دەدات کەدایکەکانیان لەجۆری ریسیس سالیبن واتە (Rh-)وە منداڵەکانیان

موجەبن (+Rh) هەروەها ئەوەیان روونکـردەوە کە گوایە خۆش بەختانە زۆبەی ئەو ژنە ریسیس سالیبانە (-Rh) کە مێردەکانیـان ریسیس موجەبن (+Rh) دژەتەن بەرهەم نایەنن‌و منداڵی ئاساییشیان دەبێت. وەك دەرکەوت لەهەر دوو سەد (٢٠٠) منداڵ لەم جۆرانە یەکێکیان تووشی ئەم دیاردەی لەناوچوونی خڕۆکە سوورانە دێت بەهۆی دژە ریسیسەوە (Anti Rh) ئەگەر دایکە سالیبەکە بەرهەمی هێنا ئەوا منداڵە موجەبەکە تووشی لەناوچوونی خڕۆکەی سوور دێت (Erythroblastosis Fetalis) بڕوانە وێنە (٦٣).

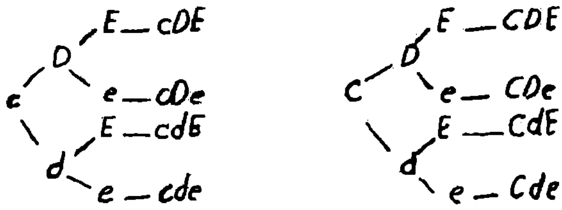



وێنە (٦٣) کۆرپەلەی $Rh^+$ لە منداڵدانی دایکێکی $Rh^-$

دەتوانرێت ئەو منداڵانە رزگار بکرێت ئەگەر بەخێرایی گشت خوێنەکەی بۆ بگۆڕدرێت.

دوای لێکۆڵینەوەی کۆمەڵەی (Rh) دەرکەوت کە دژە پەیداکەرو جینە بەرپرسیارەکانیان ئاڵۆزو بەیەکدا چوون بۆیە زانا فینەر لای خۆیەوە لەساڵی (١٩٤٢ز)دا بیردۆزێکی تایبەتی بۆ دانا کەتیایدا سێ جوت جینی (ئەلیل) هاوپەیوەندی بەهێزی بۆ ئەم دیاردەیە تیا دەستنیشان کردووە (Ee, Dd, Cc) گوایە هەریەك لەمانە دژەپەیداکەرێکی دیاری کراو بەرهەم

دێنێت، لەبەرئەوە هەشت پێکهاتنی جینی بۆ (Rh) دیاری کرد وەک لەوێنەکەدا نیشان دراوە. وێنە (٦٤).




وێنە (٦٤) بۆماوەی پێکهاتنی جینی Rh

لەزۆربەی باردا دژە تەنی (D) بەرپرسیارە لەرێکنەکەوتنی دایک و کۆرپەلەکەیدا، ئەو تاکانە کەجینی (D) هەڵدەگرن ناسراون بە ریسیس موجەب. هەر دژەپەیداکەرێك دەتوانێت دژەتەنی خۆی بەدەست بهێنێت. وە دژە تەنی ( D) لەهەموو ئەوانیتر باوترو کاریگەرترە، زۆربەی لەناوچوونی خرۆکەی سووری منداڵان بەهۆی ئەمەیانەوەیە، هەرچەندە دژەتەنی (E,C) ئەمانیش تارادەیەك باون، بەڵام دژە تەنی (d) تائێستا لەگوماندایە، بەم پێیە ئەگەر خوێنی ژنێك یان پیاوێك بەدژە (D) (Anti_D) کاریان لێنەکرا، وا ئەزانرێت ئەو ژن و پیاوە پێکهاتنی جینیان واتە بۆماوە بابەتیان (dd) دەبێت،بەڵام ئەو کەسانە کەلەگەڵ دژە (D)دا کارلێك دەکەن ئەوا بۆماوە پێکهاتنیان (DD) یان (Dd) دەبن، وەئەگەر ژن و پیاوێك منداڵەکەیان تووشی لەناوچوونی خرۆکە سوور هات، ئەوا بێگومان دایکەکە

لەجۆری ریسیس سالیبە. واتە بۆماوە پێکهاتنی (dd) دەبێتو توانای بەرهەم هێنانی دژە (D)ی هەیە.

بەڵام باری منداڵەکە متمانە دەکاتە سەر بۆماوە بابەتی باوکەکە. ئەگەر بۆماوە بابەتی باوکەکە (DD) بوو ئەوا بۆماوە بابەتی گشت منداڵەکانیان (Dd) دەبن واتە ریسیس موجەب (+Rh) دەبن. لەبەر ئەوە ئەگەری بەهێز هەیە کەمنداڵەکانیان تووشی لەناوچوونی خرۆکەی سوور ببن، بەتایبەتی ئەگەر دایکەکە لەوەوپێش دژە (D) بەرهەم هێنابێت.

بەڵام ئەگەر باوکەکە بۆماوە بابەتی، واتە (پێکهاتنی جینیەکەی) (Dd) بوو ئەوا ئەگەری یەکسان هەیە بۆ دروست بوونی مندال کەبۆماوە بابەتی (dd) وەك دایکەکە بێت یان (Dd) وەك باوکەکە بێت، لەباری یەکەمدا، واتە ئەگەر (dd) بێت ئەوا هیچ مەترسیەکی نیە، چونکە نەمنداڵەکە دژەپەیداکەری هەیە لەجۆری (D) وە نە دایکەکەش دەتوانێت دژە (D) بەرهەم بێنێت بۆ خرۆکەکانی منداڵەکەی.

بێگومان لەناوچوونی خرۆکەی سووری منداڵی تازەبوو لەزۆر باردا لەئەنجامی رێکنەکەوتنی کۆمەڵەی (Rh)ی دایكو باوکەوەیە، بەڵام نازانرێت بۆچی ئەم دیاردەیە بەرێژەیەکی کەم دەردەکەوێت، دوور نیە هۆکەی ئەمانە بێت:

١_ ئەم نەخۆشیە لەکۆرپەی دایکە کەم تەمەنەکاندا بەرێژەیەکی کەمترە، چونکە ئەم دایکانە هێشتا دژە تەنیان بەرێژەیەکی زۆر دروست نەکردووە کەجێی مەترسی بێت.

٢_ دوور نیە ئەم دیاردەیە بنەمایەکی بۆماوەیی هەبێت، چونکە هەندێك وێڵاش پیاهێڵ نی‌یە بۆ تێپەڕبوونی دژە (D).

## پەیوەندی کۆمەڵەی خوێن بەهەندێك نەخۆشی‌یەوە

زانای ئینگیلیزی ئێرد (Aird)و هاوەڵەکانی لەساڵی (١٩٥٣ن)دا ئاشکرایان کرد کە نەخۆشسی شێرپەنجەی گەدە (Cncer of the stomach)لەهەندێك ناوچەی بەریتانیا زیاتر بڵاوە وەك لەناوچەکانی‌تر، ئەم زانایە لەسەرەتاوە وای زانی هۆی ئەم دیاردەیە لەجیاوازی رەگەزایەتیەوەیە. بەڵام دوای پشکنین‌و تاقی‌کردنەوەی خوێنی ئەوانەی دووچاری ئەم نەخۆشیەن‌و ئەوانەش کەتووش نەبوون بۆی روون‌بوویەوە کەتووش بووەکان زۆربەیان لەکۆمەڵەی خوێنی (A)بەڵکو زیاتر ئەوانەن کە بۆماوە پێکهاتنیان (AO)یە واتە ($I^A{}_i$). لەلایەکی تریشەوە ئەوەی روون‌کردەوە کەتووش‌بوانی کۆمەڵەی خوێنی (O)ی بەم نەخۆشیە زۆر کەمن.

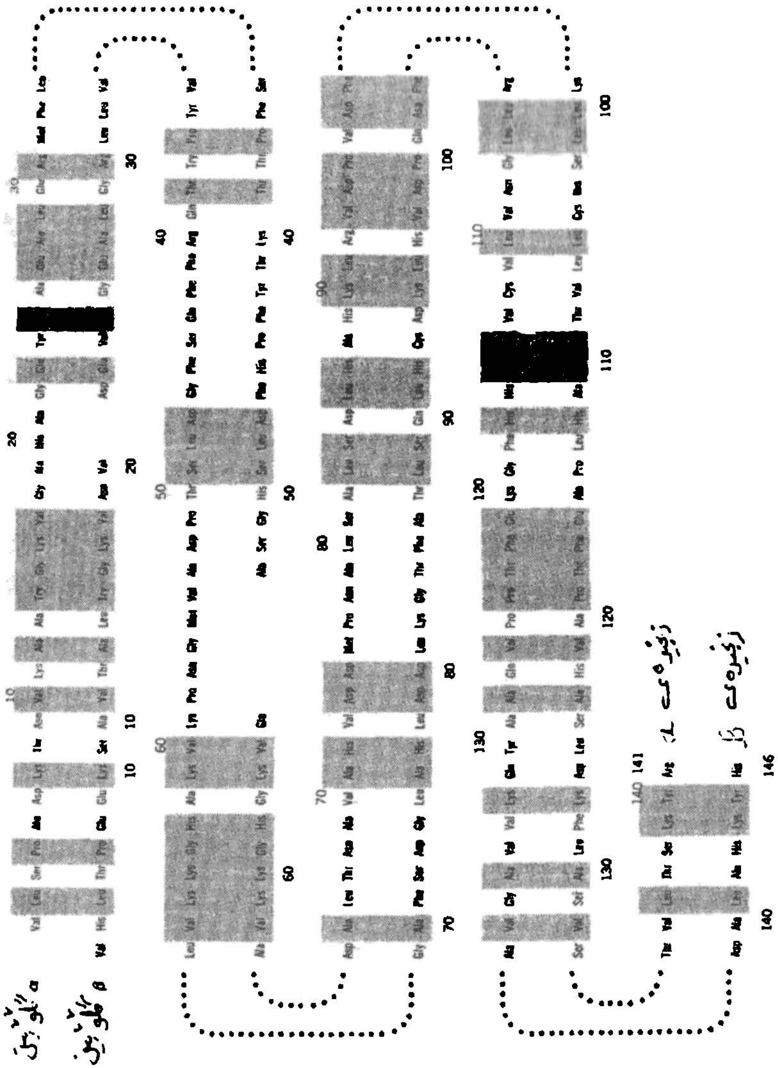
ئەم دیاردەیە هانی زانایان‌و لێکۆڵەرانی ئەمریکاو ئەورووپای‌دا بۆ گەڕان بەشوێن ئەم راستیەدا. ئەمانیش لەئەنجامی کارەکەیاندا روونیان کردەوە کەتاکەکانی سەر بەکۆمەڵەی خوێنی (A)ئەگەری تووش بوونیان بەشێرپەنجەی گەدە زۆرترە لەتاکەکانی سەر بەکۆمەڵەی خوێنی (B)یان (O)_ بەلێکۆڵینەوەی قرحە (Ulcer)ی گەدە (Stomach)و دوانزە گرێ (Duodenum)، ئێرد (Aird)بۆی دەرکەوت کەتاکەکانی سەر بەکۆمەڵەی خوێنی (O)ئەگەری توش‌بوونیان بەم نەخۆشی‌یە زۆرترە لەتاکەکانی سەر بەکۆمەڵەکانی‌تر بەرێژەی لە ٤٠٪.

## نائاسایيەكانی هیمۆگلۆبین/ Hemogloben abnormalities

كۆمەڵێك نەخۆشی خوێن لەمرۆڤدا هەن، هەندێك لەوانە هۆكەی تێكچوونی گەردی هیمۆگلۆبینەكەیە، ئەم گەردە لەدوو بەشی سەرەكی پێك دێت:

١_ **هیم** Haem_ بریتییە لەجۆرێك پۆرفرین (Porphyrin)وەك هەموو پۆرفرینەكانیتر، بەڵام ئەم ئاسنی تێدایەو یارمەتی گواستنەوەی ئۆكسجین دەدات.

٢_ **گلۆبین** Globin_ ئەوەی مەبەستمانە لێرەدا ئەم بەشەیانە كە بریتییە لەچوار زنجیرەی پرۆتینی تێك ئاڵاو كەدەتوانین جیایان بكەینەوە بۆ دوو زنجیرەی ئەلفا α_Globin، وە دوو زنجیرەی بێتا β_Globin هەر زنجیرەیەكی ئەلفاگلۆبین لە (١٤١) ترشی ئەمینی پێكەوە بەستراو دروست بووە، بەڵام هەر زنجیرەیەكی بێتاگلۆبین لە (١٤٦) ترشی ئەمینی پێكهاتووە. بڕوانە وێنە (٦٥).



وێنه (٦٥) ترشه ئه‌مینی‌یه‌کانی ناو هه‌ردوو زنجیره‌ی ئه‌لفا α

وه بێتا β له هیمۆگلۆبین A مرۆڤدا

هیمۆگلۆبین بەپێی جۆری گلۆبینەکانی ناوی جیا دەکرێنەوە بۆ:

أ_ هیمۆگلۆبین_ A_ ئەو جۆرەیانە کە لەوەو پێش لێی دوایـن وە لـە (٩٨٪)ی هیمۆگلۆبینی خوێنی مرۆڤی پێگەیشتوو پێك دێنێت.

ب_ هیمۆگلۆبین ($A_2$) لەدوو زنجیرە گلۆبینی ئەلفاو دوانی دەلتا پێکهاتووەو نزیکەی (٢.٪)ی هیمۆگلۆبینی خوێنی مرۆڤە پێگەیشتوەکان پێك دێنێت.

جـ_ هیمۆگلۆبین (F) لەدوو زنجیرە گلۆبینی ئەلفاوو دوانی گاما پێکهاتووەو زۆربەی زۆری هیمۆگلۆبینی خوێنی منداڵی تازە بوو پێك دێنێت، لەدواییدا دەگۆڕێت بۆ هیمۆگلۆبین (A) وە تا تەمەنی شەش مانگ دەخایەنێت.

د_ هیمۆگلۆبینی کۆرپەلە (Embryonic) لەدوو زنجیرەی ئەلفاو دوو زنجیرەی ئیپسیلۆن (E) پێك دێت. کە هیمۆگلۆبینی کۆرپەلە پێك دێنێت تا تەمەنی سێ مانگی.

نائاساییەکانی هیمۆگلۆبین بەزۆری بریتییە لەتێکچوونی ترشە ئەمینیەکانی (Amino acid) ناو زنجیرەی گلۆبینەکان کەیەکەی بنەڕەتی پێکهاتنن لەهیمۆگلۆبیندا، ئەمانەش هەندێك نائاسایی هیمۆگلۆبینن:

لەراستیدا هەندێك لەنائاساییەکان لەپێکهاتنی هیمۆگلۆبیندایەو هەندێکی کەشیان لەدروستکردنو بەرهەم هێنانیدایە، بەڵام بەگشتی ئەمە دوو جۆری سەرەکیە لەنائاساییەکانی هیمۆگلۆبین کە زۆر ئاشکراو باون.

## ١_ ناناسایی پێکهاتنی هیمۆگلۆبین: Haemoglobin's Stractural abnormality

لەنمونەی ئەم دیاردەیە نەخۆشی داسەکەم خوێنی (Sickle cell anemia)

### داسە کەم خوێنی (Sickle cell anemia)

ئەم نەخۆشییە بەزۆری لەئەفریقیاو هەندێك وڵاتانی دەریای سپی ناوەڕاستو هیندو هەندێك شوێنیتری جیهاندا بڵاوە. هۆی ناناساییەکە گۆڕانی یەکێکە لەترشە ئەمینیەکانی ناو زنجیرەی بێتا گلۆبین (B) کەئەویش شەشەم ترشی ئەمینیە کەناسراوە بەترشی گلۆتامین_ (Glutamic acid) لەناو هیمۆگلۆبین (A)دا. وەلەجێی ئەم ترشە ئەمینیە ئاساییە، ترشێکی ئەمینیتر دادەنرێت کەناسراوە بەڤالین_ (Valine) بەم شێوەیە دەبینین هیمۆگلۆبین (A) ئاسایی دەگۆڕێت بۆ جۆرێکیتری ناناسایی کە پێی دەڵێن هیمۆگلۆبین (S) ("S" Hemoglobin) وێنە(٦٦)کەبەهۆیەوە دیاردەکانی نەخۆشیەکە دەست بەسەرهەڵدان دەکەن لەتووش بووەکەدا، بەتایبەتی لەوانەی لەجۆری چوونیەکە پیتراون. (Homozygote) واتە هەر دوو جینە ناناساییەکەی سەر بەم هیمۆگلۆبینەی هەڵگرتووە.

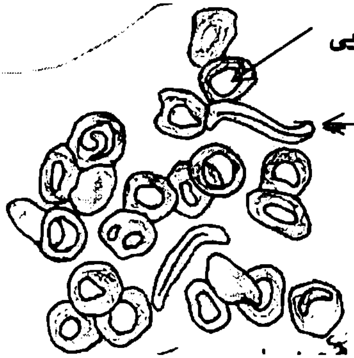
| جۆری هیمۆگلۆبین<br>Kind of Hemoglobin | سەرەی ترشە ئەمینییەکان بەژمارە<br>Amino Acids Numbered in Order | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| + ئاسایی | val | his | leu | thr | pro | glu | glu | lys |
| S داس | val | his | leu | thr | pro | val | glu | lys |
| C کوللی | val | his | leu | thr | pro | lys | glu | lys |

وێنەی (٦٦) خشتەی تێکچوونی ترشە ئەمینییەکان

لە هیمۆگلۆبیندا

•

لەم بارەدا هیمۆگلۆبین بێتوانایە بەتایبەتی لەدۆخی کەم ئۆکسجینیدا (Deoxygenate) کەتوانای هیمۆگلۆبین کەم دەکات بۆ یەکگرتن لەگەڵ ئۆکسجین‌و تواندنەوەیدا، ئەمەش وای لێدەکات لەخرۆکە سوورەکندا بنیشێت‌و شێوەیەکی نائاسیی تایبەتی بدات بەخرۆکە سورەکان کەئەویش شێوەی دەمەداسە کە نەخۆشیەکەی پێدەناسرێتەوەو ناوەکەشی پێناونرا بە داسەکەمخوێنی (Sickle cell anemia) وەك لەوێنە (٦٧)دا روونکراوەتەوە.




وێنە(٦٧) خرۆکەی سوور لە تووش بوو
بەداسە کەم خوێنی

ئەم گۆڕانە لەشێوەی خرۆکە سورەکان‌و هیمۆگلۆبین‌دا دەبێتە هۆی تێکشکاندنی خرۆکە سورەکانی خوێن بەئاسانی‌و لەناوچوونیان بەرێژەیەکی زۆر. بەمە نەخۆشەکە تووشی کەم خوێنیەکی بەهێز دێت‌و رەنگی زەرد هەڵدەگەڕێت لەئەنجامی تووش بوونی بەزەردوویی (Jundice) ئەمانە بەگشتی دەبنە هۆی گیراندنی موولوولە خوێنەکان لەهەندێك ناوچەو شانەکانی لەشدا بەتایبەتی دڵ، گورچیلە، دەماغ‌و زۆرر شوێنی‌تر کەبەپێی شوێنەکە مەترسی‌یەکەش دەگۆڕێت، ئەمە جگە لەبەرزبوونەوەی رادەی لینجی

خوێـن، کـە کاریگـەری گرنگـــی هەیـــە لەســـەر چالاکی‌یـــەکانی لـــەش (بڕوانـە وێنـە ٦٨) لـێرەدا دەبینـین جینێـك چـۆن بـووە هـۆی تێکدانـی هیمۆگلۆبـــین‌و دەرکـــەوتنی چـــەندین نیشـــانەی نەخۆشـــی لابـــەلای‌تر لەنەخۆشەکەدا. بۆیە بەم جۆرە جینانە دەوترێت_ فرە ئاراستە (Politropic) واتە چەند ئەنجامێکی بەدواوەیە.

تـاکی ناچونیەکـە پیـتراوی هیمۆگلۆبـین (S) (Ss) (Hemoglobin hetero zygte) ئاسایی دەردەکەوێت‌و هیچ گیروگرفتێك‌و نیشانەیەکی نەخۆشـیەکەی پێـوە دیار نی‌یە تا نەکەوێتە بـارودۆخێکی نائاسـایی کـەم ئۆکسـجینی تونـدەوە_ (Loweroxy gentention) بەم جۆرە تاکانە دەڵێن هەڵگری سوکە شێوەی داسـە کەم خوێنی (Sickle cell trait) ئەم جـۆرە بۆماوەیـە شـێوازێکی مـام نـاوەندی هەیە چونکە تاکی ناچونیەکە پیـتراو لـەبارودۆخی ئاسـاییدا وەك کەسـێکی سروشتی رەفتار دەکات‌و هیچ لەنەخۆش ناچێت تا دەکەوێتە دۆخێکی کەم ئۆکسجینی تونـدەوە، نەخۆشـی داسـە کـەم خوێـنی بەیـەکێك لەنەخۆشـیە ترسناکەکانی منداڵ دەژمێردرێت، چونکە زۆربەی جار دەبێتە هـۆی مردنـی توش‌بووەکـە پێـــش تەمـــەنی هـــەرزەکاری‌و پێگەیشـــتن ئەمـــە جگـــە لەکاریگەریەکەی لەسەر گشت زیندە چالاکی‌یـەکان‌و گەشـەو هەڵس‌وکـەوتی توش‌بووەکە.

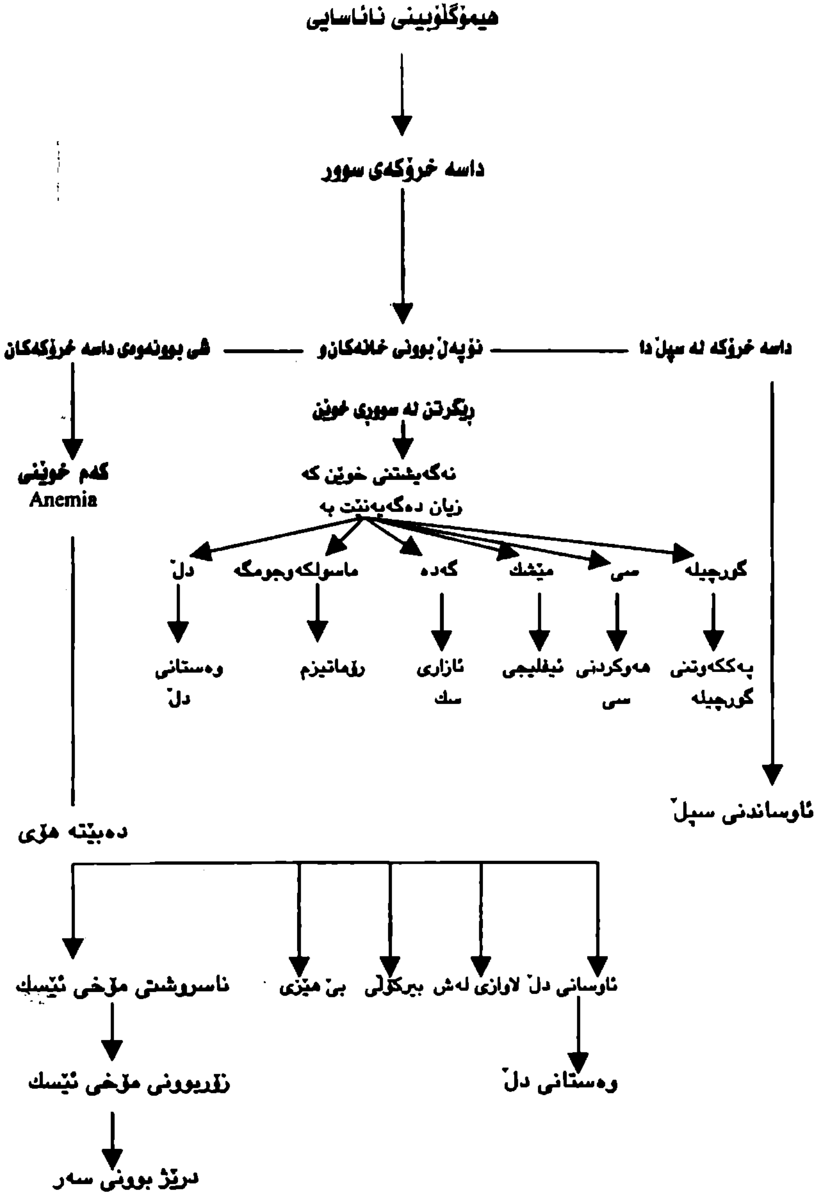
## ٢_ نائاسایی بەرهەم هێنانی هیمۆگلۆبین:

### دەریا کەم خوێنی/ Thalassemia‘sanemia

لێرەدا هیمۆگلۆبین بەزۆری سروشتی دەبێت بەڵام رێژەی بەرهەم هێنانو دروستکردنی کەمەو نائاسایی نییە. دوور نییە هەندێك جار گۆڕانیش روویدات لەپێکهاتنی هیمۆگلۆبینەکەدا وەك لەنەخۆشی کەم خوێنی کولیدا (Coleys Anaemia) کەشەشەم ترشی ئەمینی گلۆتامیك (Glutamic acid) لەبێتا گلۆبینی (B_glubin) ناو هیمۆگلۆبین (A)دا گۆڕاوە بۆ ترشێکی ئەمینیتر کە ناسراوە بەلایسین (Lysine)_ (بروانەوێنە ٦٦) وەئەم جۆرە هیمۆگلۆبینەش بەهیمۆگلۆبین (C) (Hemoglobin_C)واتە هیمۆگلۆبینی کولی ناسراوە، تاکی چوونیەکە پیتراوی ئەم نەخۆشیە بەوە جیا دەکرێتەوە کە نەخۆشیەکە بەتوندی کاریان تێدەکاتو دیاردەکانیان لەسەر دەردەکەوێت وەك توش بوون بەزەردوویو ئاوساندنی سپڵ (Splenomegaly)و کەم گەشەکردن بەتایبەتی لەمنداڵو تێکچوونی پەیکەری ئێسکی (Skeleton). هۆی ئەم نەخۆشیە دەگەڕێتەوە بۆ هەڵەیەك لەناوکە ترشی رایبۆزی نێرەر (mRNA)ی سەر بەم هیمۆگلۆبینە کە بۆماوە زانیاری دروستکردنی فرە پیپتایدی زنجیرەی بێتا گلۆبین (B) لەجینی بەرپرسیارەوە هێناوە بۆ رایبۆسۆمەکان. تاکی ناچوونیەکە پیتراو (HETEROZYGOUS) دەربارەی ئەم نەخۆشیە سووکە شێوەیەکی کەم خوێنی کولی هەیە کە هیچ دیاردەیەکی نەخۆشیەکەی لەسەر دیار نییە بەڵام دەتوانرێت بەپشکنینی خوێن لەتاقیگەدا نەخۆشیەکە دەستنیشان بکرێت.

دیاریکردنی نەخۆشیەکانی هیمۆگلۆبین‌و بۆماوە بابەتەکەی لەتاقیگەدا بەبەکارهێنانی بواری کارەبایی ئەنجام دەدرێت، چونکە هیمۆگلۆبینی ئاسایی بەگشتی بەرەو جەمسەرێکی بوارە کارەباییە کە رووەدەکات. بەلام توش بووانی داسەکەم خوێنی‌و هەروەها کولی ئەگەر لەجۆری چونیەکە پیتراو Homozygous بوون ئەوا گشت هیمۆگلۆبینەکەیان بەرەو جەمسەرەکەی تری بوارەکە رووەدەکات، خۆ ئەگەر تووش بووەکە لەجۆری ناچوونیەکە پیتراو بوو (Hetero zygote)دا ئەوا هەندێك لەهیمۆگلۆبینەکەی بەرەو جەمسەرێکی بوارەکەوە هەندێکی تریشی بەرەو جەمسەرەکەی تری رووەدەکات، لێرەدا رەفتاری هیمۆگلۆبین وا دەردەخات کەلە دوو جۆر پێکهاتبێت.

زگماکە هەڵەی فرمانی زۆرن، لێرەدا تەنها ئەوانەمان بەنمونە باس کرد کە زیاتر باون، بان بەهۆیانەوە گەیشتینە ئەو باوەڕە کەتێکچوونی تەنها جینێك چ کارەساتێك دەنێتەوەو هەندێك جار ژیانی توشبووەکەش دەخاتە مەترسیەوە، یان نائاسایی یەك جین چەندین کاریگەری دەبێت لەسەر توش بووەکە. هەروەك لەم هێڵکاریەی داسەکەم خوێنیدا دەرکەوتووە؛ لە وێنە (٦٨)دا روونکراوەتەوە.




وێنە (٦٨) هێڵکاری زیانە لا بەلاکانی داسە کەم خوێنی

## بۆماوە راوێژکار (Genetic counselling)

هەر کەیەکێك لەمنداڵەکانی ناو خێزانەکە نیشانەی نەخۆشییەکی بۆماوەیی لێدەرکەوت هەموو تاکەکانی تری خێزانەکە بەگشتی وە دایكو باوکەکە بەتایبەتی خەمو پەژارەو دڵەراوکێ دایان دەگرێت لەترسی دووبارەبوونەوەی نەخۆشیەکە لەوانیتردا جا ئەگەر خوشكوبراکانی تریان بێت یان منداڵەکانی خۆیان بێت لەداهاتوودا.

بۆیە دایكو باوك ئارامیان لێ هەڵدەگیرێتو زۆر بەزویی بەپیر مەسەلەکەوە دەچنو خۆیان دەگەیەننە لای کەسانی شارەزا وەك پزیشكو بۆماوە راوێژکار (Genetic consellor)، بۆدڵنیا بوون لەباری منداڵەکەیان، لەجۆری نەخۆشیەکەو کاریگەری لەسەر منداڵەکانو نەوەکانی تریان لەداهاتوودا، بۆ ئەم مەبەستە پێویستە لەسەر بۆماوە راوێژکار لەگەڵ دایكو باوکەکەدا سێ خاڵی سەرەکی هەن لێیان بکۆڵێتەوە.

أ_ دەستنیشانکردنی جۆری نەخۆشیەکە لەتوشبوەکەدا، کە ئەمە دوور نییە پێویستی بەپشکنینی وردی سەرجیو تاقیگە بێت، لەگەڵ باسێکی دووروودرێژی تەواو لەرەچەڵەکی خێزانەکە بێ شاردنەوەو شەرمکردن لەراستیەکان لەپێناو دیاریکردنی شێوازی نەخۆشیەکەو چۆنێتی گواستنەوەی.

٢_ ئەو بارە نائاساییەی منداڵەکە، دایكو باوکەکە تووشی نارەحەتی دەکاتو دەیانخاتە گێژاوی خەمو خەفەتو پەژارەو ژیانیان لێ تاڵ دەکات، بۆیە پێویستە لەسەر راوێژکار بەشێوەیەکی سادەو بێشاردنەوە راستی ئەگەری چارەسەرکردنی نەخۆشیەکە، ئەگەر بەبنەبڕکردن بێت یان

بەڕواڵەت پێویستە دایكو باوكەكەی لێ ئاگادار بكات لەگەڵ ڕوونكردنەوەو ئاگاداركردنەوەیان لەشێوازی بەرەو پێشەوە چوونی نەخۆشیەكەو مەترسیەكانی بەتێپەڕبوونی كات (Prognosis).

٣_ دوای دیاریكردنی شێوازی نەخۆشیەكە، ڕاوێژكار ڕاوبۆچوونی خۆی بۆ دایكو باوكەكە ڕووندەكاتەوە دەربارەی ئەگەری دووبارەبوونەوەی ئەو نەخۆشیە لە منداڵەكانی تریان لەداهاتوودا، واتە توش بوونی منداڵی تری خێزانەكە، چونكە ئەمانە بەگشتی بەندن بەشێوازی بۆماوە نەخۆشیەكە لەمنداڵەكەدا.

لەلایەكی ترەوە پێویستە لەسەر ڕاوێژكارەكە گومان لەدەروونی دایكو باوكەكەدا نەهێڵێت، چونكە ئەوان خۆیان بەتاوانبارو هۆی نەخۆشیەكە دەزانن لەمنداڵەكەیاندا، هەروەها پێویستە ڕاوێژكار ئەو دایكو باوكە بگەیەنێتە ئەو باوەڕە كەبڕیاری كۆتایی بدەن لەسەر سككردنو خستنەوەی منداڵیتر ئەگەر بە (ئا) بێت یان بە(نا)، یان ئەگەر ڕێگەیەكی پشكنین هەبێت بۆ دەستنیشانكرنی نەخۆشیەكە لەسەرەتای سكپڕبووندا لەپێناو خستنەوەی منداڵی بێگیروگرفتو ئاسایی.

## ژن خوازی نێوان خزمان

ژن خوازی نێوان خزمان هیچ ئەنجامێكی خراپی لێناكەوێتەوەو نابێتە هۆی خستنەوەی منداڵی ناسروشتیو نائاسایی، تا ئێستا هیچ ئەنجامێكی

زانستی نی‌یه بۆ ره‌ت کردنه‌وه‌و رێگرتن له‌م جۆره ژن خوازیه‌، ته‌نها له‌چه‌ند بارێکدا نه‌بێت وه‌ك:

١_ ئه‌گه‌ر له‌خێزانه‌که‌دا نه‌خۆشیه‌کی له‌شه بۆماوه‌یی به‌زیو هه‌بوو، چونکه ئه‌مه هۆیه‌که بۆ زۆربوونی جینی نائاسایی خێزانه‌که بۆیه باشتر وایه له‌م باره‌دا ژن خوازی نێوان ئه‌و خزمانه که‌م بکرێته‌وه یان هه‌ر نه‌کرێت تا منداڵی نائاسایی نه‌خه‌نه‌وه.

٢_ ئه‌گه‌ر له‌خێزانێکدا چه‌ند تاکێك نیشانه‌ی نه‌خۆشیه‌کی بۆماوه‌یی فره هۆیان له‌سه‌ر دیار بوو ئه‌وا پێویسته ژن‌خوازی له‌و خێزانه‌دا که‌م بکرێته‌وه یان هه‌ر نه‌بێت، چونکه ئه‌مه واده‌گه‌یه‌نێت که چه‌ند جینێکی نائاسایی له‌و خێزانه‌دا هه‌یه. هه‌روه‌ك له‌وه‌وپێش لێی دواین فرمانی بۆماوه راوێژکار له‌سنوورێك تێناپه‌رێت ئه‌ویش برتی‌یه له‌به‌خشینی زانیاری‌و ئامۆژگاری ته‌واوی نه‌خۆشیه‌که به‌دایك‌و باوکه‌که له‌گه‌ڵ زانیاری ده‌رباره‌ی ئه‌گه‌ری دووباره‌بوونه‌وه‌ی نه‌خۆشیه‌که له وه‌چه‌کانی‌تردا_ یان ئه‌گه‌ر چاره‌سه‌ری هه‌بێت یان نا، ئیتر بریاری کۆتایی بۆ خۆیانه ئه‌گه‌ر بیانه‌وێت منداڵی‌تر بخه‌نه‌وه یان نا، چونکه ئه‌مه مافی خۆیانه بریاری لێبده‌ن. ئێستا رێگه‌یه‌کی تازه‌تر هه‌یه بۆ یارمه‌تی‌دانی ئه‌و که‌سانه‌ی له‌خستنه‌وه‌ی منداڵی نائاسایی ده‌ترسن ئه‌ویش به‌ده‌ست نیشانکردنی نه‌خۆشیه‌که پێش له‌دایك بوون به‌تایبه‌تی پێش ته‌مه‌نی چوار مانگی کۆرپه‌له‌،وه ئاگادارکردنه‌وه‌ی دایك‌و باوك له‌جۆری نه‌خۆشیه‌که‌و مه‌ترسی‌یه‌کانی، تا بریاری کۆتایی خۆیانی له‌سه‌ر بده‌ن، ده‌ستنیشانکردنی نه‌خۆشیه‌که له‌ماوه‌ی سك پری‌دا کارێکی گران نی‌یه‌، چونکه بریتی‌یه له‌وه‌رگرتنی که‌مێك

شلەی ئەمنیۆن (Amniotic fluid) کەکۆرپەلەکەی تێدایە، وەلەناو ئەم شلاوەدا هەندێك لەخانەکانی پێستی کۆرپەکەی تێدایە کە بۆ پشکنین دەست دەدەن چونکە لەو خانانەدا گشت روخسارە بۆماوەییەکانی کۆرپەلەکەی تیا بەدی دەکرێت.وێنە(٦٩).

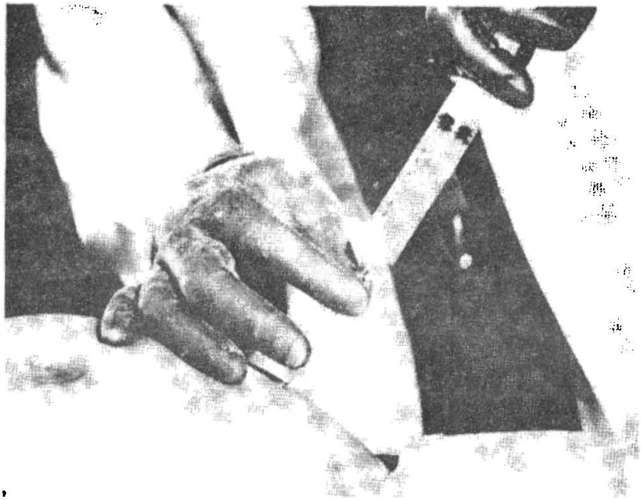


**Figure 69** · A physician taking a sample of fluid from the amnion of a pregnant woman for prenatal diagnosis of the Down syndrome. The procedure is called amniocentesis. (From *Human Genetics* by Richard A. Boolootian. Copyright © 1971 John Wiley & Sons.)

THE DOWN SYNDROME (47, +21)

وێنە_ ٦٩_ دەرهێنانی شلەی ئەمنیۆن دەردەخات لەناو توورەکەی ئەمنیۆنی کۆرپەلەدا

ئەمانەش هـەندێك لـەو نەخۆشیانەن كـە دەتوانرێـت پێـش لـەدایك بـوون دەست نیشان بكرێن

١_ هـــەموو ئـــەو نەخۆشـــیانە كەلەئـــەنجامی نائاســـایی لەشـــە كرۆمۆسـۆمەكانەوەیە_ چونكـە دەتوانرێـت گشـت خانـەكانی نـاو شـلەی ئەمینیۆن لەناوەندێكی لەباردا بچێنرێت‌و پاشـان لەگشـت كرۆمۆسـۆمەكانی ناویان بكۆڵرێتەوە.

٢_ ئەو هەڵە زگماكیە فرمانیانـە (Inborn error of metabolism) كـەدەتوانرێت ئەنزیمە ونبووە ناسراوەكەی لەخانەكانی پێستی كۆرپەلەدا پێوانە بكرێت.

٣_توخمـە نەخۆشـــیە بـــەزیوەكان ئـــەویش بـــەدیاریكردنی توخمـــی كۆرپەلەكـە، لەپاشـدا دەتوانرێـت راسـتەوخۆ دەسـت نیشـانی نەخۆشـیەكە بكرێت‌و دایـك‌و باوكەكـەی لێئاگـادار بكرێتـەوە تـا بڕیـاری خۆیـانی لەسـەر بدەن.

٤_ نەخۆشی دڕكەدوپەڵـە (Spina bifida)و بێسـەری (An encephaly) ئـەویش لەرێی دیاریكردنی رێژەی مادەی ئەلفافیتۆ پرۆتینـــەوە (Alphapheto protein) لـەناو شـلەی ئـەمنیۆندا، كەلـەم بـارەدا رێژەكـەی زۆر لـــەرێژەی ئاســایی زۆرترە، وەك لــە وێنــە_٦٩_دا نیشـان دەدرێـت چۆنێـتی دەرهێنـانی شـلەی ئەمنیۆن لەسك پڕدا.

# درگەدوپەلە _ Spina bifida

لەدووەم هەفتەی تەمەنی کۆرپەلـەدا درزێکـی درێژ لەسـەر پشـتی [illegible] دەبێت لەئەنجامی بەناودا چوونی خانـەکانی رووکـاری دەرەوە (blast [illegible] دەرە تـویَ (Ecto derm)، دوای ماوەیـەك هـەردوو لێـواری ئـەم چاڵاییـە یـە[illegible] دەگرن، وە بۆریەك دروست دەبێت کەلـەکۆتاییدا دەگۆڕێـت بـۆ کۆئـەندامی دەمـار (دەمـارە پـەتك) (Neural Cord) یـان درِکـە پـەتك (Spinal Cord) ئـەم بۆرییە بەخانە پێکهێنەکانی ناوەند (Meso blast) کەبەشێکن لەناوەندە تـویَ (Meso derm) دەورە دراوە، کەلەکۆتایی‌دا ماسولکەو بربڕەکـان‌و پـەردەکانی دەوری دروسـت دەکـات، لەهـەردوولای دەمـارە پەتکـەوە دوو پێکـهاتووی شێوە تولّ گەشە دەکەن‌و لەمانگی چوارەم‌دا لەناوەڕاست‌دا یەك دەگرن بـۆ دروستکردنی کەوانەی بربڕەکان، خۆ ئەگەر لـەم قۆناغـەدا ئـەم یەکگرتنـە رووی نـەدا ئـەوا بـارێکی نائاسـایی دووچـاری نەخۆشـەکە دێـت، کەئـەویش قلّیش بوونی بربڕەکانە کە ناسراوە بەدرِکەدوپەلە (Spina bifida) کـە زۆرجـار پەردەکان‌و درِکەپەتك‌و بربڕکان نارێك‌وپێك‌و خواروخێــچ دەبـن. ئـەم شـەق بوونـە جـۆری هەیـە، هـەندێکیان زۆر دیـار نی‌یـە، کـاتێك پێــی دەزانرێــت کەبەهۆی تیشکی سـینی (X)ەوە بـۆ نەخۆشیەکی تـر دەگـەڕێن. هـەندێکی تریـان نیشـانەکانی نەخۆشــیەکەی لەســەر دیــارە وەك، مـیز رانـەگرتن‌و پشتیەشەو ئیفلیجی لەگەورەبوون‌دا (وێنە_٧٠_). ئەو شەق بوونـە هـەندێك جار زۆر گەورەیە، دەبێتە هـۆی دەرپـەڕینی درِکـە پـەتك‌و پـەردەکانی لـەو نـاوەدا کەبەئاسـانی دوای لـەدایك بـوون هەسـتی پیٚدەکرێـت، لەشـێوەی

رساویەکەلەپشتدا لەسەر بڕبڕەکان، یان کەللەی سەر کەهەندێك جار
ەتوانرێت بە نەشتەرگەری چاری بکرێت.



(وێنە_٧٠_) ئیفلیجی لەداماوی دڕکەدوپەلەدا.

# چارەسەر کردنی
# بۆ ماوە.. نەخۆشیەکان

هەموو دەزانن کەچارەسەر کردنی نەخۆشــی بۆمـاوەیی کـارێکی ئاسـان نیــە، بــەڵکو تارادەیــەکی زۆریــش ســتەمە، چونکــە بەدەســتکاری هــۆ بنەرەتیەکـەی نەخۆشـیەکە دەبێـت ،لـەپێناو گۆریـن و ئاسـایی کردنـەوەیدا کەئەمە خۆی لەخۆیدا کارێکی تابلێیت ئاڵۆزو گرانە. بـەلام بـە پێشـکەوتنی زانست وتەکنیکی پزیشکی دەتوانرێت تارادەیەك هەندێك لـەم نەخۆشـیانە چارەسـەرێکی بـۆ بدۆزرێتـەوە ئەگـەر ئـەو چارەسـەرە بنـەرەتیش نـەبێت. لەوانە:-

١-نەخۆشی کەم خوێنی ترسناك لـەو منداڵانـەدا کەلەکۆمەڵـەی خوێـنی (Rh⁺) موجـەبن. (Rh POSITIVE BLOOD GROUP) وەدایکیـان لـە کۆمەڵەی خوێنی (Rh⁻) سالبن (Rh NEGATIVE GROUP).

ئەم دیاریدەیە هەروەك لەوەوپێش لێـی دوایـن لەئـەنجامی جۆرێك دژە پەیداکەرەوەیـە( ANTIGEN) کەناســراوە بــە دژە پەیداکــەری(Rh) ، ( Rh-Antigen) بەپێی بون یان نەبونی ئەم دژە پەیداکەرە لەخوێندا خەڵك دوو کۆمەڵەن.

کۆمەڵێکیان کەزۆربەی زۆری خەڵکین ئەوانەن کە دژە پەیداکـەری (Rh) هـەڵدەگرن وەبـە (Rh+) ناسـروان کـە هێمـای لەشــە جیــنی زاڵــی ئــەم دیاردەیەیە_ کۆمەڵەی دوەمیش کە خەڵکێکی کەمن خاوەنی ئەم دژەپـەیدا کـەرە (Rh ) نـین بۆیەبـە (Rh-) سالیـب نیشـان دەدرێـن. وەهــەڵگری ئــەم دیاردەیە هەمیشە لەجۆری چونیەکــە پیـتراو دەبێـت (homozygote) واتــە بۆمـاوە بابەتەکـەی ( rh rh) دەبێـت. ئەگـەر پیـاوێك لەکۆمەڵــەی (Rh⁺)

موجەب بو وەژنەکەی لەکۆمەڵەی (Rh-) سالیب بو. بەپێی بۆماوە ئەگەرەکان دور نیە لەم مەسەلەیەدا منداڵیان بێت لەکۆمەڵەی ($Rh^+$) موجەب ،کەجیاوازە لە کۆمەڵەی خوێنی دایکەکە. ئەگەر هاتو خرۆکەی سووری منداڵەکە بەتایبەتی لەمانگەکانی کۆتایی سك پڕبون دا،تێکەڵ بەخوێنی دایکە کە بوو ئەوا خوێنی دایکەکە هان دەدرێت بۆ دروست کردنی جۆرێك دژەتەن(ANTIBODY) بۆ بەرگری لەو خرۆکە سورانە کە لە کۆرپەکەوە هاتون و هەڵگری دژە پەیداکەری (Rh) ن، بەمە کارلێك ڕوودەدات لەنێوان دژە تەنی دایکەکەو دژە پەیداکەری کۆرپەلەکە. کەلە ئەنجام دا خرۆکە سورەکانی کۆرپەکەی پێ تۆپەڵ دەبن و تێك دەشکێن. هەروەها ئەم دژە تەنانە بەهۆی خوێنەوە و لەرێی ویلآشەوە لەدایکەکەوە دەگوێزرێنەوە بۆ ناو خوێنی کۆرپەلەکە، بەهەمان شێوە یەکگرتن روودەدات لە نێوان ئەم دژەتەنانە وخرۆکە سورەکانی خوێنی کۆرپەلە ،کە دژە پەیداکەریان لەسەرە ئەمەش دەبێتە هۆی کەڵەکەبون وتێکشکاندنی خرۆکە سورەکانی کۆرپەلەو پاشان توش بونی بە نەخۆشی کەم خوێنی و دەرکەوتنی دیاردەی زەردویی کەتوند وتیژیەکەی بەپێی رێژەی دژە تەنەکانی دایکەکە دەگۆرێت.

بەشێوەیەکی ئەوتۆ کەهەندێك جار دەبێتە هۆی مردنی کۆرپەلەو لەبارچونی یان دوای لەدایك بونی بەماوەیەکی کەم ئەگەر هەندێك کاری پزیشکی خێرای بۆ نەکرێت.

باسەکەمان لێرەدا لەسەرچارە سەرکردنی ئەم نەخۆشیەیە کەبەهۆی هەندێك رێگەی تایبەتیەوە دەتوانرێت یارمەتی نەخۆشەکە بدرێتو لە مردن رزگار بکرێت.

(MORGAN) له ساڵی (١٩١٠) ز ،ئەم دیاری کەرانەی دۆزیەوەو ناوی نان بەجینەکانGENES کەدەکەونە سەر کرۆمۆسۆمەکان.

گشت خانەکانی لەش لە ئەنجامی دابەش بونی هێلکەی پیتراوەو پەیدادەبن کە لەگیانەوەرە فرەخانە بالاکاندا لە چوارشانەی بنچینەیدا خۆیان دەبیننەوە کەئەمانەن:

روکەشە شانە Epithelial Tissueو بەستەرەشانە Connective Tissueو دەمارەشانە Nervous Tissue ماسولکە شانە Muscular Tissue کەئەمانەش لە سێ نەژادەچینی کۆرپەلەوە پەیدابون– دەرەتوێ Ecto Derm ناوە توێ Endoderm وەناوەندە توێ Meso Derm ئەو گۆرانانە کەبەسەر خانەکانی کۆرپەلەدا دێن وەبەرەبەرە شێوەو و روخساریانی پێ جیادەکرێتەوە بۆ کۆمەڵەخانەی جیاجیای تایبەتمەند( لەهەڵسوراندنی فرمانی دیار کراودا) کەپێیان دەڵێن شانەکان Tissues– ئەم گۆرێنکاریە بەکارێکی یەجگار گرنگ وئالۆز دەژمێرێت کەناسراوە بەجیاکاری (Deferentiation) واتە جیاکرنەوەی خانەو شانەگانی لەش بەپێی شێوەو فرمانیان . چونکە ئەم خانانەلە سەرەتاوەبەگشتی لێك دەچن ، بەلأم دوای تێپەربونی ماوەیەك بەسەر گەشەی کۆرپەلەدا جیاوازی دەکەوێتە نێوانیانەوە لەپێناوی دروستکردنی لەشی کۆرپەلەکە کەهەمە جۆر خانەو شانەوئەندامو کۆئەندامی تیادەبینرێت. ئەم گۆرینکاریە کەدێت بەسەر خانەکاندا کارێکی هەروا سادەو ساکار نیە، بەڵکو جێی سەر سورمانو لێکۆڵینەوەیە.

چونکە شێوەی خانە متمانەئەکاتە سەرفەرمانەکەی، ئەمەش ئەوەدەگەیەنێت، خانەکانی کۆرپەلە لەسەرتاوە هەمان فرمانیان هەیە واتە

هـەمان ئـەنزیم وپرۆتـین دروسـت دەکـەن، بـەڵام دوای جیاکـاریو تایبەتمەندبونیان فرمانی تریان پیٚ دەسپیٚرریٚت بۆیە شیٚوەشیان دەگۆریٚت بەپیٚی فرمانـەکانیان، لەلایـەکی تریشـەوە هەڵدەسـتن بـە دروسـتکردنی ئەنزیمو پرۆتینی تر بۆ جیٚ بەجیٚ کردنی ئـەو فرمانانـەی پیٚیـان سپیٚراوە، ئەمەش وادەگەیـەنیٚت هـەر کۆمەڵەخانـەو شانەیەکی تایبەتمـەند ئـەنزیم و پرۆتینی تایبەتی خۆی دروسـت دەکـات کەمـەرج نیـە ئـەوانی تـر دروسـتی بکەن، واتە ئەو ئەنزیمانە کەلەدەمارە خانـەدا دروست دەبیٚتو بـەکاردیٚت مەرج نیە لـە ئیٚسکەخانە یـان ماسولکە خانـە وهـی تـر .. بەکاربـهیٚنرییٚت ،چونکە ئەمانیش ئەنزیمو پرۆتیـنی تایبـەت بـەخۆیان هەیـە. ئـەوەی رونو ئاشکرایە لەلای هـەموان ئەوەیـە جینـەکان بـەر پرسیارن لـە دەستنیشـان کردنی جۆری پرۆتینەکان. کەوابو ئەگـەر وابیٚـت بیردۆزەکـەی وایزمـان لـەو کاتەدا لە جیٚی خۆیدا بووە، بەتایبەتی ئەگەر زانیمان جۆریٚکی دیـاری کـراو لەخانەی تایبەتمەند توانای ئەوەی نامیٚنیٚت بگەریٚتەوە سەر دۆخی جـارانی و وەك خانەی ناتایبەتمەند رەفتار بکـات یـان بگۆریٚـت بـۆ جۆریٚکـی تـر لـە خانە، ئەمانە بەگشتی مایـەی سـەر قـاڵیو بیرکردنـەوەنو پیٚویستیان بـە لیٚکۆڵینەوەو ڕا دەربڕین هەیە، ئەگەر جینەکان لەهەموو خانەکانی لـەش دا وەك یەك هەن ئەی بۆچی رەفتاریـان جیـاوازە؟ ئـەم بـیردۆزە بـوە مایـەی وتوویٚژو لیٚکۆڵینـەوەو تاقیکردنـەوەی بـەردەوام لەلایـەن زاناکانـەوە لـەم بـوارەدا کـە رۆڵیٚکـی گرنگـی هـەبوو لەپیٚشخسـتنی بۆمـاوە زانـی و رووهەڵماڵینیٚ لەسەر زۆر نهیٚنیەکانی بۆماوە، بەتایبەتی دوای دۆزینـەوەی ئـامیٚری پیٚشـکەوتوو بـەکارهیٚنانی ریٚگـەی تـەکنیکی نـویٚ لـە تاقیکردنەوەکاندا. ئەو بەڵگانە کەدژ بە بیردۆزەکەی وایزمان بون دوای ئـەو

تاقیکردنەوانە سەری هەڵدا کە لەسەر خانەی پیتێنراو کران، وەك لەنا بردنی یەکێك لەو دووخانەیە کە لە ئەنجامی یەکەم دابەش بوونەوە پەید دەبن، بەڵام ئەوی تریان بەردەوام دەبێت لەسەر دابەش بونو گەشە، تادەبێت بەکۆرپەلەیەکی تەواو. ئەمەش وادەگەیەنێت دابەش بونی جینەکان بەسەر خانە پێکهاتوەکاندا کار لە توانای خانەکان ناکات، خۆ ئەگەر وانەبێت دەبو ئەو دوخانەیە کەیەکێکیان لەناو برا ئەویتریان نەیتوانیایە گیانەوەرێکی تەواو دروست بکات. هەوەها بە تاقیکردنەوە سەلمێنراوە هەر خانەیەك لەخانەکانی لەشی کۆرپەلە لە قۆناغی (٤-٨)خانەیدا ئەگەر جیابویەوە دەتوانێت گەشەبکات و کۆرپەلەیەکی تەواو دروست بکات. یەکێك لەتاقیکردنەوە بەناوبانگەکان ئەوەبو کەزانای ئەڵمانی ( سپیمان) (Speman)لە ساڵی(١٩٢٨ز) دا کردی بەدانانی دەزویەك لەدەوری هێلکەیەکی پیتراوو توند کردنی بەشێوەیەك کەخانەکە بەتەواوی کەمەرە بکات بۆ دوونیوە، بەمەرجێك ناوك بکەوێتە یەکێك لەو دوو نیوەیەوە، ئەوەی تریان تەنها سایتۆپلازمای تێدا دەبێت. هانی دان بۆ گەشە کردن، دەرکەوت تەنها ئەو نیوەیەیان گەشەو دابەش بون دەکات کە ناوکەکەی تیایە بێ ئەوەی هیچ گۆرانێك بەسەر نیوەکەی تردا بێت تائەو کاتە گەیەکێك لەناو کەکان دزەدەکاتو دەپەڕێتە ناویەوە، ئەوسا ئەمیش دەست بەدابەش بون دەکات تا دەبێت بەزیندەوەرێکی تەواو. ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت کەناوك دوای چەندین دابەش بون دەتوانێت خانەکە بەئاراستەی گەشە دا بەرێت بۆ دروست کردنی زیندەوەرێکی تەواو.

ئەم تاقیکرنەوانە بەگشتی ئەوە دەسەلمێنن نەلە کاتی دابەش بونی خانەو، نەلەکاتی تایبەت مەند بونیدا پێکهاتوەکانی ناوك( جینەکان )

بەسەر خانەکاندا دابەش نابن وەك ئەوەی وایزمان دەڵێت ، بەڵکو خانەکان بەگشتیو بێ جیاوازی وەك یەك مادەی ناوکیان تیادا دەبێت. بەلام تاقیکردنەوە دەری خست (جینەکانی سەر کرۆمۆسۆمەکان نەبەردەوام وەنەلەسەر یەك ڕەوت کاردەکەن) چونکە ئەو جینانە کەلەناو خانەدان زۆر لەوە زیاترن کە خانەکە بەکاریان دێنێت ، یان پێویستی پێیان هەیە لە هەڵسوراندنی فرمانەکانیدا بەتایبەتی ئەگەر ئەو خانەیە تایبەت مەند بێت. لەبەر ئەوە هەندێك لە جینەکان ناچالاكو سستن وەهەندێکی تریان لەو کاتەدا چالاکی دەنوێنن لە بەرگرتنەوە(Transeription) ڕوی چالاکی جین دەنوێنێت. بۆیە دەبینین هەندێك لە جینەکان سەر قالّی لەبەر گرتنەوەی ناوکە ترشی رایبۆزی نێرەرن (m RNA) وەهەندێکی تریان ئەم کارەناکەن. هەروەها تێبینی ئەوە کراوە هەندێك جۆری پرۆتینو ئەنزیم لەکارێکی دیاری کراودا کەمە یان هەر نیە، بەلام لە کاتێکی تردا بەرێژەیەکی زۆر هەیە- دوای چەندین لێکۆڵینەوەو تاقیکردنەوە دەرکەوت کە میکانیزمی تایبەتی هەیە دەست بەسەر چالاکی جینەکاندا دەگرێت وەرێکی دەخات، کام جین، لە چی کاتێکدا، وەتاکەی بەردەوام دەبێت، ئەمانە هەموی لەژێر دەسەلاتی ئەو میکانیزمەدایە کەکەوتۆتە ناو سایتۆپلازمەوە، بەتایبەتی دەوروبەری ناوك ، ئەمەش ئەوە دەگەیەنێت پەیوەندیەکی فرمانی بەهێز هەیە لەنێوان ناوك و سایتۆپلازم دا کە ناسراوە بە ناوکە سایتۆپلازمە کارلێك(Nucleo Cytoplasmic Interaction) کەوا بو جین لەخۆوە کار ناکات بەڵکو سایتۆپلازم چالاکیەکانی کۆنترۆڵ دەکات، هەردو زانای فەرەنسی- فەرەنسیس جاکوپ و جاك مۆنۆ- لە پەیمانگای باستەر، لە ساڵی ١٩٦١ پاش لێکۆڵینەوەی دورودرێژو تاقیکردنەوەی

بەردەوام بیردۆزێکیان دانا لەسەر میکانیزمی چالاك کردنـی جینو چۆنێتی ریکـەوتنیان لەسـەر کرۆمۆسـۆمەکان ئـەم بـیردۆزە پشـتگیری زۆری لیٚ کـرا بەتایبەتی دوای ئەو لێکۆڵینەوە چڕ و پڕانەی کەلەم بوارەدا ئەنجام دران، لێکۆڵینەوەو تاقیکردنەوەکانی ئە م دووزانایە لەسەر خانەی جۆرێك بەکتریا بـو کەناسـراوە بـە ئیشێرشـیا کـۆلای(Escherichia Coli) (E-Coli) چونکە ئەم بەکتریایە لەکاتی پێویستدا دەتوانێت چـەند ئـەنزیمێکی دیـاری کراو بەرهەم بهێنێت بۆ شیگردنەوەی شەکری لاکتۆز (Lactose) کەبـەهۆی چەند جینێکی نزیك یەکەوە دەبێـت لەسـەر کرۆمۆسـۆمەکە بەتاقیکردنـەوە سەلماندیان ئەگەر ئەم بەکتریایـە بخرێتـە ناوەندێکـەوە شـەکری لاکتـۆزی تیانەبێت، ئەوا ئەم ئەنزیمانە بەرهەم نایەن_ بەڵام ئەگـەر شـەکری لاکتـۆز کرایە ناوەندەکەوە ئەوا دەست بەجیٚ ئەنزیمەکان بەرهەم دەهێـنرێت. ئـەم تاقیکردنەوەیـە ئـەوە دەسـەلمێنێت کەمادەیـەکی کیمیـایی وەك لاکتـۆز لەسایتۆپلازم دا چۆن کار لە جینەبەر پرسیارەکان دەکات و هانیـان دەدات بۆ لەبەر گرتنەوی ناوکە ترشی (mRNA) کە پێویستە لەبنیاتنانی ئەنزیمی لاکتیز(Lactease) کەپێویستە بۆ شیکردنەوەی شەکری لاکتۆز. بەم جۆرە هاندانە دەوترێت ئەنزیمە هاندان (Anzyme Inductin) هەر شەکری لاکتۆز هاندەر نیە بـۆ بنیاتنـانی ئـەنزیم بـەڵکو هۆرمۆنـەکان بەباشـترین هـاندەری ئـەنزیمی دەژمـێررێن کـە لـەدەرەوەی خانـەوە دێـن ، بۆیـە نـاودەبرێن بـــە هاندەرەی دەرەکی Extetrnal Induction.

گرنگی سایتۆپلازم هەر. لەوەدانیە چالاکی جینەکان دیاری بکات بۆ لەبەر گرتنـــەوە بـــەڵکو ڕۆڵـــی گرنگیـــشی هەیەلـــەوەرگێراندا ( ترجمـــــە) Transiation.خوێندنـــەوەی بۆمـــــاوە : زانیاریــــەکانی نـــــاو

ناوکەترشی(mRNA) وەچۆنێتی ریـز کردنـی ترشـە ئەمینیـەکان لـە پێنـاو بنیات نانی گەردی پرۆتینی پێویسـت دا. ئـەم دەسـەلآتەی سـایتۆپلازم لـە زۆر بنیات نانی جۆرێك پرۆتین و کەم بنیاتنانی جۆرێکی تردا دەردەکـەوێت -یان لە زوو وەرگێڕانی جۆرێك (mRNA) وە دوا خستنی جۆرێکی تر، یـان هـەندێ جـۆری (mRNA) بەگەیشـتنی بـۆ نـاو سـایتۆپلازم یـان دوای ماوەیـەکی کـەم تێك دەدرێـت لـەکاتێکدا هـەندێکی تریـان تاماوەیـەکی دوورودرێژ لەخانەدا هەڵدەگیرێت تاکاتی کارپێکردنی دێت.

ئـەوەی رابورد بۆمـان دەردەخـات کـە شـوێنەواری نـاوەوە واتـە بـاری سـایتۆپلازم وریـژەی پێکـهاتوەکانی نـاوی رۆڵـی سـەرەکیان هەیـە لەرێکخسـتنی چالاکیـەکانی نـاوك و سـایتۆپلازم Nucleo Cytoplasmic Interaction) کەوابوو جین کەبەشێکە لەگەردی ناوکە ترشی رایبۆزی کەم ئۆکسجین(DNA) بەر پرسیارە لەدەست نیشان کردنی جۆری ئە و پرۆتینە کەپێویستە بنیـات بنرێت بـۆ کـارێکی دیـاری کـراو بـەڵام کۆنـترۆڵ کردنـی کارەکە دەکەوێتە ژێر دەستەلاتی سایتۆپلازم. لەپێناو زیاتر رونکردنـەوەی پـەیوەندی نێـوان نـاوك و سـایتۆپلازم لـە هەڵسـوراندنی فرمانـەکاندا زانـا(هـاریس) مامۆسـتای نەخۆشـی زان لـە زانکـۆی ئۆکسـفۆرد لەگـەڵ ئاوەڵەکانیدا چەندین لێکۆڵینەوەو تاقیکردنەوەیان ئەنجام دا لەسە رخانەی زیندەوەرە بالآکان. ئاشکرایە زووربەی زۆری خانـەکانی لەشـی زینـدەوەری کامل تایبەت مەندن، واتە فەرمانی دیاری کراو هەڵدەسورێنن وەك خانـەی دەمارو ماسولکەو ئێسك و ئەوانی تر، وەلە هەر جۆرێك خانـەی تایبەتمـەندا تەنـها ئـەو جینانـە چـالاك و بـەکاردەبن کەبـەر پرسـیارن لـەدەربرینی فرمانەکانی ئەو جۆرە خانەیە. کـەوابو جینـەکانی تـر کـە زۆرینـەن بـێ

کاردەمێننەوە واتە سست وناچالاك دەبن. جابـابزانینن چـالاکیو ناچـالاکی ئەم جینانە تاکـەی بـەردەوام دەبێـت وەیـان لەسـەر چـی بـەندە. بۆ ئـەم مەبستە زانای بەناوبانگ ( هاریس ) هەڵسـابە تاقیکردنەوەیـەك کەناسـراوە بەدورەگ کردنـی خانـە(Hybrid Cell)، ئـەویش بەگواسـتنەوەی نـاوکی خانەیەك بۆ ناوخانەیەکی دیاری کراوی تـری جیاوازلـەوی یەکـەم. بۆزیـاتر دیاری کردنی ناوکی خانەیەکی مرۆڤی خستە ناوخانەیـەك لەخانـە تایبـەت مەندەکانی لەشی مشـك. ئـەم تاقیکردنەوەیـە دەری خسـت کـەچۆن ناوکـە گوێزراوەکە دەکەوێتە ژێـر دەسـەڵاتی سـایتۆپلازمی خانـەی مشـکەکەوە و پابـەندی هاندانـەکانی ئـەبێتو دەسـت بەگـەورەبون دەکـات لەگـەڵ دروستکردنی جۆری تـازە لـە ناوکـە ترشـی (mRNA) هـەروەها هـەمان ئـەنجامی دەستکەوت لەگواستنەوەی نـاوکی خانەیـەکی تایبەتمـەند بـۆ ناوخانەیەکی نا تایبەت مەند کە ناوکەکەی لێ دەرهێنرابێت. دەرکەوت چۆن ناوکـە گویزراوەکـە وەڵامـی ئـەو نـاوەندە تازەیـە دەداتـەوە و دەسـت بـە دروست کردنـی جۆری تـازە دەکـات لـە (m RNA) وەبـەپێی خواسـتو پێویسـتی سـایتۆپلازم جینـەکان دائـەخرێن ،واتـە ناچـالاك دەبـن یـان ئەکرێنـەوە واتـە چـالاك دەبـن . ئەمـەش وادەگەیـەنێت کـە هاندەرەکـانی سـایتۆپلازم تایبـەت نـین بـۆ نـاوکێکی دیـاری کـراو بـەڵکو جینـەکانی هـەر نـاوکێکی تریـش بێـت دەکەوێتـە ژێـر دەسـەڵاتیەوە، جینـەکان لەخانـەی تایبەت مەندا هەندێکیان کرژو داخراودەبن واتە ناچـالاك. وەئـەوانی تریـش خاووکراوە دەبن واتە چالاکنو ڕێگەبە ئـەنزیمی پۆلـی میریسـی (mRNA-Poly Merase) دەدەن کەلەبەریان بگرێتەوە(وێنەی ٢٣)

ئەم تاقیکردنەوانە تائەهات زیاتر پەرەی ئەسەندو زاناکانی بەرەو ئاکام وبیرکردنەوەی تردە برد کەئەویش هەوڵێکە بۆ لەبەرگرتنەوەی زیندەوەرری تر . ناقیکردنەوە لەم بوارەدا بە گواستنەوەی ناوکی خانەیەکی تایبەتمەند دەستی پێ کرد کەخانەیەکی ریخۆڵە بو لەکۆرپەلەیەکی بەتەمەندا بۆناو خانەیەکی پیتراو ( هێلکەی پیتراو) کە ناوکەکەی لێ دەرهێنرابوو پاشان وازی لێ هێنرا تابزانرێت ئەنجامەکەی چۆن دەبێت، ئەوەی رەچاو کرا خانە پیتراوەکە بێ گوێ دانە جۆری ناوکەکەی ناوی دەستی کرد بە گشەو دابەش بون وەیەك لەدوای یەك قۆناغەکانی گەشەی کۆرپەلەی بڕی تاگەیشتە قۆناغی کۆتای لەگەشەی کۆرپەلە. ئەم تاقیکردنەوەیەناو نرا بە چاندنی ناوك. Nuclera Transplantationئەم تاقیکردنەوەیەو گشت ئەوانی تریش ئەوە دەسەلمێنن کە گەشت خانەکانی لەش بەجیاوازی تایبەتمەندیانەوە هەمان کۆمەڵە جینیان تیایە ئەگەر دەمارە خانەبێت یان ماسولکە خانەیان روپۆشەخانەی لەشی جۆرێك گیانەوەری وەك مرۆڤ بێت. بەلام لەکاتی گەشەی کۆرپەلەو رودانی کاری جیاکاریو تایبەتمەندبون دا جینەکان لە خانەکاندا بەپێی ئەو تایبیەت مەندیە رەفتار دەکەن. واتە هەندێکیان دائەخرێن و ناچالاك دەبن، وەئەوانی تریش دەکرێنەوەو چالاك دەبن بەپێی پێویست. کەوا بو مەرج نیە ئەو جینانە کەلە دەمارەخانەدا کراوەو چالاکن لە ئێسکەخانەو ماسولکە خانەدا چالاك بن، ئەمە بە پێچەوانەشەوە هەر ڕاستە.

هەر گۆرانی جینێك لەبارێکەوە بۆ بارێکی تر، واتە لەباری چالاکیەوە بۆ باری ناچالاکی یان بە پێچەوانەوە ئەگەر بەپێی خواستو ئارەزووی خانەکە نەبو یان لە ژێر دەستەڵاتی سایتۆپلازم دا نەبوو ئەوا ئەو گۆڕانە زۆر جار

بەکارەساتێك دەگەڕێتەوە بۆ سەر خاوەنەکەی کەلە شێوەی نەخۆشیەکدا دەردەکەوێت کە چاری دەگمەن دەبێت، یان هەندێك جار وەك نەخۆشیەکی خراپ لە شێوەی شێرپەنجەدا(Tumours) سەر هەڵدەدات ، چونکە ئەو جۆرە گۆرانە بەکارێکی نائاسایی دەژمێرێت لەبەر ئەوە کاردانەوەکەشی سەلبی دەبێت لەسەر خاوەنەکەی. ئەم جۆرە گۆرانانەش لە خۆوە ڕونادات بەڵکو لەژێر بارێکی تایبەتی نائاسایدا دەبێت کە خانەخۆی بۆ ئامادە نەکردووە، وەك گۆرینی کوتوپڕی پلەی (PH) یان تێکچونی ڕێژەی مادەکانی ناوخانە یان کاری تیشکەکانو هەندێك مادەی کیمیایی یان هەندێك جار کاری جۆرێك لە جۆرەکانی ڤایرۆسو.. هیتد.

ئەمەش ئەوە دەردەخات کە هاوکاریەکی تەواو هەیە لەنێوان ناوکو سایتۆپلازمدا لە پێناو ڕاگرتنی هاوسەنگی چالاکیەکانی خانەدا بەلام بەتێکچونی ئەو هاوکاریە هاوسەنگی خانەکە نامێنێتو ئەو کاتە لە شێوەی نائاساییەکدا دەردەکەوێت.

# بەشی پانزەیەم

## بۆماوەو کۆمەڵ

تێگەیشتن لەناوەرۆکی بۆماوە هەنگاوێکە بۆ کردنەوەی زۆر گرێ کوێرەو نەهێشتنی کێشەو گیروگرفتە بنەڕەتیە مرۆڤایەتیو کومەڵایەتیەکان کەمایەی سەرقاڵ کردنو مەترسی مرۆڤنو هەڕەشە لەداهاتوی دەکەن. خولیایەتی بزانێت چۆن وەبەچی رێگەیەك منداڵ بونو نەوەخستنەوە رێك بخرێت، یان ئەبێت هەر تاکێك چەند منداڵ بخاتەوەو،بۆچی یان ئایا نەزۆك کاری (تعقیم)(Infertile) رێگەیەکی راستە بەتایبەتی لە تاوان . بارانو نائاساییەکاندا، یان هەندێك کۆمەڵگە ژن خوازی نێوان تاکەکان دیاری دەکات، واتە هانی ژن خوازی دەدات لەنێوان هەندێك تاکی دیاری کراودا، ئەمە تاچەند پەسەند دەکرێت، یان ئایا پەیوەندی هەیە لەنێوان رەنگی پێستو شارستانیەتیدا. ئەمە کۆمەڵێك پرسیارەو لە گشت کۆمەڵگەیەکدا وە بەتایبەتی لە کۆمەڵگە پێشکەوتوەکاندا دووبارە دەبێتەوە. تێگەیشتن لە راستیەکانی بۆماوە و ەڵامی زۆربەی زۆری ئەم پرسیارانەمان دەداتەوە. بەتایبەتی ئەگەر زانیاری تەواو هەبو دەربارەی هەرکێشەیەك لەم کێشانە، خۆ ئەگەر وانەبوو ئەوا هیچ پێویست بە بریاری نارەواو رێنمای بێ جێ ناکات، چونکە ئەم کارە هۆشیاری تەواوی دەوێت ئەگەنا بریارە کە سەختو بێ مروەت و نامرۆڤانە دەبێت. بەهەر حاڵ ئەگەر کێشەکە تەواو رونو ئاشکرابو وە هیچ گومان لەوە دا نەبو کە کێشەیەکی بۆماوەییەو دەکەوێتە ژێر کاری یاسا بۆماوەییەکانەوە، ئەو ساش هەر لایەنە مرۆڤایەتیەکە لە پێشدا رەچاو دەکرێت، پاشان لایەنە زانستیەکە. رەوشت زانی تایبەتە بە رەفتاری سروشتیو یاساکانی رەوشت لەگەڵ جیاکردنەوەی چاکەو خراپە لە پێناو چەسپاندنی ژیانێکی باشو ئاسودەدا، ئایا لای مرۆڤ کامە چاکەو کامە خراپە، یان ژیانی باشو ئاسوودە کامەیە. زۆر لەزانایان خۆیان تەرخان کرد بۆ

ئەم مەسەلانەو وەڵام دانەوەی ئەم پرسیارانە. ئێمە لێرەداوەڵام بۆ ئەم پرسیارانە دانانێین، بەڵام دەڵێین مانەوەی تاکێك یان هەر کۆمەڵە تاکێك لە کۆمەڵگایەکدا بەندە بەڕادەی ئابایی‌و خۆشگوزەرانی نێوان تاکەکانی ئەو کۆمەڵگەیەو شوێنوارەکەیانەوە. مەبەست لێرەدا ئەوەیە تاکەکان بواری گەورەیان لەبەردەمدایە بۆ خۆناسین‌و تاقیکردنەوەی توانایان ئەگەر تەباو هاوکارپێکەوە بژین وەبە سەلیقە میراتی سروشتی کۆمەڵایەتیان بەکاربێنن‌و نەبنە کۆیلەو گیرەوەی ئەو میراتە، بەڵکو تا ئەو پەڕی توانا بەکاری بهێنن لە پێناو خۆشگوزەرانی گشت تاکەکانی ئەو کۆمەڵەدا. وەئەگەر زۆری دانیشتوان لەهەر کۆمەڵگەیەکدا بووە هۆی لێ قەومان‌و کوێرەوەری‌و نائارامی تاکەکانی ئەو کۆمەڵە، ئەوا دەبێت ئەو دیاردیە بەکارێکی نابەجێ‌و ناپەسەند دابنرێت، جا ئەگەر ئەو زۆربونە لەناو خێزان یان تیرە یان نیشتمان یان جیهاندا بێت. چونکە دیاردەیەکی ڕێ گرە لەبەر دەم پێشکەوتن‌و هاوتابونی تاکەکانی ئەو کۆمەڵەدا لەو شوێنەوارە، بۆیە پێویستە ژمارەی تاکەکانی خێزان ڕێك بخرێت‌و دیاری بکرێت تادەگات بە تیرەونیشتمان‌وجیهانیش بەگشتی ،تاڕێ لەو مەترسیە بگیرێت کەچاوەڕوان دەکرێت. پێویستە لەسەر هەموان چ وەك تاك چ وەك کۆمەڵ بەباشی بیر لەوە بکەینەوە کام تاك لەناو خێزاندا پێویستە هان بدرێت بۆ ئەوە خستنەوە، وەکامەش ڕێی پێ نەدرێت، لەڕاستیدا زانیاریەکانی بۆماوە زانی هۆیەکی کاریگەرن بەدەستمانەوە، بەڵام سەلیقەو هۆشیاری بەکارهێنانی ئەم بۆماوە زانیاریانە لە خزمەتی مرۆڤایەتیدا بەستراوە بە ڕادەی تێگەیشتنی تاکەکان لەم زانیاریانەو بیرکردنەوەی هاوسەنگیان لەکاتی بەکار هێنانیدا لەکێشە کۆمەڵایەتیەکاندا، زاناکان بە گشتی دان بەوەدا دەنێن کە ڕێگەیەکی دووروودرێژ هەیە لەبەردەم گەیشتنی تەواو بە بۆماوەی مرۆڤ چونکە هێشتا لەسەرەتای ڕێگەداین، بەڵام لەگەڵ ئەوەشدا ئەو زانیاریانە لامان بایەخێکی

،ەوەیکی یەکجار گرنگیان هەیە لە چارەسەر کردنی زۆر لە کێشەکانی مرۆڤ، ئەویش لە ژێر ناوی چاککردنی روخسارەکانی مرۆڤ(Eugenics):ئەم زانیاریانە دوانە:

یەکێکیان چاککردنی سەلبیە (Negative Eugenics )ە،وە ئەوی تریان چاککردنی ئیجابیە (Positive Eugenics) بەلام لە سالی (١٩٦٠ن) دا زانا سترن پێشنیاری کرد کەچاککردنی نەهێل(Preventive Eugenic) [illegible] لە جێی چاککردنی سەلبی،وە چاککردنی بەرەوپێش (Progrssiv Eugenics) لە جێی چاککردنی ئیجابی بەکار بهێنرێت. ئەوەی یەکەمیان رێگە بەزۆر بون و بلاوبونەوەی ئەو ئەلیلانە نادات کەروخساری شێواوناپەسەندیان لێ دەکەوێتەوە. بەلام ئەوی دوەمیان هانی زۆر بون و بلاوبونەوەی ئەو ئەلیلانە دەدات کە روخساری پەسەندیان لێ دەکەوێتەوە. ئەم دولقە هاوتای یەکن. چونکە کەم کردنەوەی بلاوبونەوەی جینێکی ناپەسەند لەبەرامبەریدا زۆر کردنی جینێکی پەسەند هەیە.(پێچەوانەکەشی راستە) جیاکردنەوەی ئەم دولقە لەروی تەکنیکەوە بەستراوە بەدلنیابون لە ناسینەوەو دەست نیشان کردنی روخسارەپەسەندەکان و ناپەسەندەکان ، چونکە بایەخ و گرنگی چاککردنی بەرەوپێش لەدەست نیشان کردنی روخسارە پەسەندەکاندایە. وەبایەخ و گرنگی چاککردنی نەهێلیش لەدەست نیشان کردنی روخسارە ناپەسەندەکاندایە. لەپێناو کەم کردنەوەی دابەش بون و پلاوبونەوەی جینی ناپەسەند هەندێك پێشنیار کراوەك قەدەغەی وەچەخستنەوە لەوانە دا کە هەلگری جینی ناپەسەندن، وەبەپێچەوانەشەوە هاندانی نەوەخستنەوە لەوانەدا کە هەلگری جینی پەسەندن. لەپێناو هێنانەدی ئەم مەبەستە هەندێك رێنمای و پێشنیار هەیە بەتایبەتی لەکەم کردنەوەی جینە ناپەسەندەکاندا:_ لەوانە_ قەدەغە کردنی سكوزا لەرێی جیاکردنەوەی توخمەکان، یان کەم خستنەوەی

منـدالْ، یـان بەنـەزۆك كـردن(نـەك لـە ڕێـی گونـەوە بـەڵكو (لـەڕێی كـاری نەشتەرگەریەوە بەبڕین یان بەسـتنی تۆوەجۆگـە لـە نێرینـەدا ) بـەڵام لەمێینـەدا بەبەستنی جۆگەی فالوب تاهێلكە نەگاتە مندالْدان، ئەمانە بەگشتی هیچ كارێك لەتوخمە چالاكی ناكەن، تەنها ئەوە نەبێت كەنایـەڵن گەمیتـەكان بگەنـە شـوێنی مەبەسـت) لەهـەندێك وولاتـی وەك سـویدو وولاتـە یـەككگرتوەكانی ئەمریكابـەپێی یاسا توخمەكان لێك دادەبڕێن یان نەزۆك دەكرێن . ڕێگەیـەكی تـر لـە نـەهێلْ_ لەباربردنی پزیشـكیە بەتایبـەتی ئەگـەر بەتـەواوی زانـرا یـەكێك لـە بـاوان جینی ناپەسـەندی هــەلْ گرتــوەو گواســتوێتەوە بــۆ كۆرپەلەكــەی_ لــەزۆر ولاتــانی ئەسكەندیناڤیادا بەپێی یاسا ڕێگە دەدرێت بەلەباربرون لەكاتێكدا ئەگەر بەڵگەی تەواو هەبو بۆئەم كارە _ ڕێگەیەكی تر هەیە بۆ چـاككردنی بـەرەوپێش، ئـەویش بە هوشیار كردنەوەی گەلە بەگشتی لەپێناو خستنەوەی نەوەیـەكی بەكـەڵك كـە تاكـەكانی هـەڵگری جینی پەسـەندبن، ئەمــەوا لــەو تاكانــە دەكـات كەئاسـتی كۆمەڵایــەتی و ئابوریــان بــەرزە نــەوە زیــاتر بخەنــەوە لەوانــەی كەئاســتی كۆمەڵایەتیو ئابوریان نزمە_٠ چونكە چاككردنی بـەرەوو پێـش هاوكـارە لەگـەلْ چاكردنی باری ئابوریو كۆمەڵایەتیدا .خۆئەگەر وانەبێت ئەوا هەموو تاكەكانی كۆمـەلْ بەگشــتی لــەمندالْ خســتنەوە دەترســن . لەگــەلْ هــەمو ئەمانەشــدا دەستنیشان كردنی ژمارەیەك تاكی دیاری كـراو بەخسـتنەوەی منـدالْ بـەكارێك ناپەسەندی دور لەمرۆڤایەتی دەژمێررێت. بەڵام هۆشیاری كۆمەلْو تێگەیشتنیان لە بنەماكانی بۆماوە هۆیەكی سەرەكیە بۆ پێشكەوتنی كۆمەلْ لەم بووارەدا ئـەو تاكانە كەبیر لەنەزۆك كردنیان دەكرێتەوە سەر بەیەكێك لەم كۆمەڵانەن :

كـەم هـۆش (Feebleminded) شـێتInsane( تـاوان بـار Criminal_ ڤیْ دار Epileptic هـەروەها ئەوانـەش كەهـەندێ نەخۆشـی درێـژ خایـەنیان هەیـە وەك سوزەنك و گەڕیو سیلو هەندێكی تر ، وەك كوێری بۆماوەیی _ كەڕی بۆماوەیی

تێکچووەناناساییەکان_ بـەرەڵاکان_ ئەوانـەی خویـان گرتوەبـە خواردنـەوە،و نلیاك،و بیّ هۆش کەرەکان . باشە ئەگەر نەزۆك کاری ڕێگەیەکی باش بوایە دەبو هیـچ کـام لـەنیوتن Newton و وێنەکێشـی جیـهانی ڤـان جۆ(Van Gogh) و قەیسەرو باستێرو(Pasteur) و رۆزفیلـت Roosevelt (سـەرەك کۆمـاری وولاتـە یـەککگرتووەکانی ئـەمریکا _ ١٩٢٢_ ١٩٤٥ ز) هێڵـن کیلـەر ( Helenkeller)و ئەدیسۆن Edisonوبتهۆڤن Beethovenو روبەرت هـوك Robert Hok وزۆری تری وەك ئەمانـە لەکۆمـەڵدا نەئـەبون. چونکـە هەریـەك لەمانـە نەخۆشـیەك یـان زیاتری لەگەڵدا بووە و یاسای نەزۆك کردن خۆشـیانو باوانیشـیانی دەگرتـەوە. نەزۆك کردن خـۆی لـەخۆیدا ڕێگەیـەکی زۆر چالاك نیـە لـە نەهێشـتنی تێکچونـە بۆماوەییەکاندا ،ئەمە جگەلە هۆکـاری دینی ورامیـاری ، کەتێکـەڵ بەمەسـەلەکە دەبن. ئەگەر هاتو ژن خوازی لەتیرەیەکدا پابەند بەهیچ یاسایەك نـەبو، وە (١٪) ی تاکەکانی نەخۆشیەکی بۆماوەیی بەزیویان هەبو، وەئەگەر ئەو تاکە نەخۆشانە نەزۆك کران، دەبینین دوای چوار نەوە،واتە پاش (١٠٠) سـاڵ ئـەو ڕێژەیـە دێتـە سـەر (١/٢٪)وەدوای (٢٠٠)سـاڵ ئـەو ڕێژەیـە دەبێـت بەلـە(٢٥٪) ئەمـەش وادەگەیەنێت کەکەم کردنەوەی جینەنەخۆشەکان بەم ڕێگەیە زۆر سستو لەسەر خۆیە. بەڵام ئەگەر باوانی ئەمانە کەنـەخۆش نـین نـەزۆك بکرێن(واتـە بـاوان کـە هەڵگری جینە ناناساییەکانو گواستویانەتەوە بۆ منداڵە کانیـان) ئـەوا کارەکـە چالاك تـر دەبێتو رادەی کـەم بونـەوەی ئـەو تێکچونانـە خـێرا تـر دەبێـت وەئەنجامەکەشی زوتـر دەردەکـەوێت، لـێرەدا نـابێت ئـەوەمان لـەیاد بچێـت کـە لەلایەکی ترەوە ڕێژەی خستنەوەی سروشـتی لـەو باوانانـەدا کـەم دەکـات، وەك زانـراوە لـە (١٪) ی تاکـەکانی هـەر تیرەیـەك نەخۆشـی شکسـتە خۆییـان (Schizophrenia) لـە گەڵدایـە ، وەلـە (١٠٪) ی منداڵـی ئـەو دایكوباوکـەی، خۆیان شـیزۆفرینایان هەیـە، دوچـاری ئـەم داماویـەدێن ، ئەمـەش وادەگەیـەنێت

کەلە (٩٠٪) منداڵەکانیان ئاسایی دەبن، کەوابو نەزۆك کردنی ئەو باوانانە لە (١٠٪) ی نائاسـیەکان کـەم دەکـات ، بـەڵام لەلایـەکی تـرەوە لـە (٩٠٪) ئاساییەکانیش کەم دەکات، ئەمـە جگەلـەوەی کـەهیچ کـەس نیـە. بتوانێت ئـەو مافە بدات بەخۆی کەلە(٩٠٪) بەخت بکات لەپێناوی لە (١٠٪) دا.

بەتایبـەتی نەخۆشیـەیەکی وەك شـیزۆفرینیا(هەرچـەندە نەخۆشـیەکی ترسـناکە)کەبـەهۆی پێشـکەوتنی دەرونزانـیو پزیشـکایەتیەوە زۆریـان لێ چارەسەکراوە. لەڕوی مرۆڤایەتیشەوە هەر تاکێك نرخی خۆی هەیە لەکۆمەڵدا بێ ،گوێ دانە روخسارەکانی تەنانەت کەم ژیرەکـانیش، بەتایبـەتی ئەوانـەی کـارێك دەگرنە دەسـت و بـەرێکو پێکـی هـەڵی دەسـوڕێنن وەك شـوانی ،کەیەکێـە لـەو کارانە کەزۆر پێویستی بەبیرکردنەوەنیـە، ئیـتر بـەچی مـافێك ڕێ لەخستنەوەی ئەمانە بگیرێت لەکاتێکدا ئەزانین ئەم نائاساییە کێشـەیەکی بیۆلـۆژی نیـە بـەڵکو زیاتر کێشەیەکی کۆمەڵایەتیەو ،لەزۆربەی کۆمەڵگەپێشکەوتووەکاندا چارایان بـۆ دۆزراوتـەوە و شـوێنیان بـۆ دیـاری کـراوە و بـەپێی توانایـان خزمـەت بەکۆمـەڵ دەگەیەنن.

پلەی پیت(fertile) لەکەم ژیرەکاندا بەئاسای نزمە. ئەو شێتانە کـە هۆشـیان زۆر پوکاوەیە ناتوانن بایەخ بەخۆیان بدەن رادەی مردن تیایـاندا پێنـج هێنـدەی ئاسـاییەکانەوەتا پوکانـەوەی هـۆش توندو بـەهێزبێت ، ڕادەی پیتیـان نـزم تـر دەبێت . ئەمەش خۆی لەخۆیدا رێکخسـتنێکی سروشـتییە بـۆ راگرتـنی رێـژەی زۆر بوون لەم جۆرە تاکانەدا. زۆربەی کـەم هۆشـەکان لـە دایكو بـاوکی ئاسـاین لەبەر ئەوە نەزۆك کاری لەناوکەم هۆشەکاندا نابێتە هۆی کەم کردنەوەی ئاشـکرا لەژمارەی ئەو منداڵانە کەبەکەم هۆشی لەدایك دەبن وەك لەمەوبەر باس کرا.

ئـەو رێنماییـە کەلەسـەربنەمای زانینێکـی ڕاسـت نـەبێت دور نیـە ئـەنجامێکی پێچەوانەی هەبێت ،وە دوریش دەبێت لە مرۆڤایەتیەوە، پزیشکی شارەزا یەکـەم

جار دەستنیشانی نەخۆشیەکە دەکات ئەوسا چاری بۆ دادەنێت، خۆ ئەگەر وانەبێت ئەوا پزیشکەکە خۆئمەترسی دەبێت لەسە رنەخۆشەکە. نەزۆك کاری نابەجێ چ بەزۆرە مله یان بەڕای تاك خۆی بێت مەبەست ناپێکێت بەتایبەتی ئەگەر هۆگری راستیەکانی بۆماوەزانی ولایەنە کۆمەلایەتیەکان نەبێت. لەناو ماندا تاکی نائاسایی هەیەو بەرێژەیەکی دیاری کراو ئەو نائاساییە بۆ مندالەکانی دەگوێزێتەوە. لەمانە هەندێکیان پێویستی بەوەنیە رێ و شوێنی تایبەتیان بۆ دابنرێت ،بۆ بەرگری لەزۆر بونیان، وەك نائاسایی گێلی مەنگۆلی کەمندالی توش بو تەمەنی کورتەو زۆربەیان هەر لەتەمەنی مندالیدا دەمرن ، بەلام کەم هۆشەکان چارەیان بەرێکخستنی باری کۆمەلایەتیان دەبێت نەك بەنەزۆك کردنیان. باری کۆمەلایەتی کۆن، وەتائێستاش لەهەندێك ولاتدا وا دەڕواننەدایكو باوکی مندالی نائاسایی کە تاوانیان کردبێت دەربارەی مندالەکانیان. بەلام لەبەر رۆشنایی بۆماوەی تازەو پزیشکایەتی پێشکەوتودا بەتەواوی ئەوە ڕون بۆتەوە کەئەم جۆرە نائاساییانە لەهەر خێزانێکدا بەدور نازانرێت دەربکەون ، بۆیە پێویستە نەبەرامبەر دایك وباوکەکە ،وەنەبەرامبەر مندالە نائاساییەکە ،هیچ شەرمەزارەیەك دەربېرێت.

بەلکو ئەوەی پێویستە دۆزینەوەی چارەی گونجاو و شوێنەواری لەبارە بۆ ئەم نائاساییانە کەزۆر لەنائاسایی و شێواویان کەم دەکاتەوەو باریان سوك دەکات. لەگەل ئەوەدا زانینو تێگەیشتنی بۆماوە گرنگە، بەلام هەمو شتێك نیە لەم بوارەدا، بەلکو سروشتی مرۆڤایەتی ڕۆلی گرنگی خۆی هەیە. زانینی بۆماوە یارمەتیمان دەدات لەدیاری کردنی رەفتارو جۆری ژن خوازیمان. زۆربەی پرسیاری گەنجەکان لەسەر ژن خوازی نێوان خزمانە، ئایا چ کارێکی دەبێت لەسەر مندالەکانیان، یان تێکەلاوبون بەخێزانی بێگانە واتە لە ژنخوازی دەرەکی دا سروشتی مندالەکانیان چۆن دەبێت. لەژنخوازی نێوان خزماندا واتە ژنخوازی

ناوەکی، لەڕوی بۆماوەوە هیچ گیروگرفتێك نیە لەبەردەم ئەم جۆرە ژن خوازیەدا ،ئەگەر هەردو خێزان بۆماوە باش بونو نائاسایی بۆماوەییان نەبو. هەروەها ئەگەریش زۆرە بۆخستنەوەی نەوەی ئاسایی‌و بەتوانا. بەلام هەندێك تیرە جینی نائاساییان تیایەو دورنیە ئەو جینانە زۆریش بن بۆیە لەم بارەدا وابەباش دەزانرێت کە ژنخوازی لە نێوانیاندا کەم بکرێتەوە ، یان هەر بنە بڕبکرێت، چونکە ئەگەری دووبارە بونەوەی ئەم جینانە زۆرە لەنەوەکانیاندا. بەشێوەیەکی گشتی پێویستە هاوکاری‌و تەبایی تەواو هەبێت لەنێوان تاکەکانی کۆمەڵدا لەپێناو چاککدرنی روخسارەبۆماوەییەکانی توخمی مرۆڤ ، لەگەڵ پەیدا کردنی شارەزایی تەواو لەبنەماکانی بۆماوە بۆ ئاگابون لەخستنەوەی تاکی ئاسایی لەپێناو پێکهێنانی کۆمەڵگەیەکی بەتوانای پێشکەوتودا.

| | |
|---|---|
| [illegible] | واتاکەی |
| [illegible] | وراسه_ رەچەڵەك_ |
| ...ڕۆماتینه تۆڕ | داوەلێك ئاڵاوەکانی کرۆمۆسۆم |
| ...اوکه پلازم | ناوك ئاوگ، شلاوی ناوك |
| هیماتۆکسلین | بۆیەیەکی تفتی شین باوه _ پێکهاتوه ترشەکانی پێ بۆیه دەکرێت. |
| کرۆماتین | پێکهاتوەکانی کرۆمۆسۆم کەڕەنگ دەگرن |
| باڕەتەن | توخمه کرۆمۆسۆمی (X) ە کەناچالاك وسست دەبێت . |
| جینۆم | پێکهاتنی جینی. واته گشت جینەکانی ناو خانەیەکی لەش |
| پۆلیمبرێس | ئەنزیمی ڕێکخستنی نیوکلۆ تایدەکانی ناوکه ترش . |
| ترشی ئەمینی | یەکەی بپێکهاتنی پرۆتینه |
| هیستۆن | ناوکه پرۆتینی تفت کەپەیکەری کرۆمۆسۆم پێك دێنێت. |
| لایسین_ ئەرگنین | دووجۆر ترشی ئەمینی گرنگن کە بەشداری لەپێکهاتنی هیستۆندا دەکەن. |
| رایبۆسۆم | شوێنی دروست کردنی پرۆتینه لەسایتۆپلازمدا |
| لەبەر گرتنەوه | دروستکردنی (RNA) له (DNA) |
| tRNA | ناوکه ترشی گوێزەرەوه کەترشه ئەمینیەکان هەڵدەگرن. |
| جین | بۆهێڵ |
| پیتراو | زایگۆت |
| گەمیت | توخمەخانه(هێلکەو تۆو) |
| توخم | جنس _(نێرینه _مێینه) |
| بۆماوه پێکهاتن | بۆماوه بابەت |
| پیتێن | کرداری یەك گرتنی دوتوخمەخانه. |
| ڕژێن | گلاند _ غده_ کەئەنزیم‌و هۆرمۆن دەردەدات |

| | |
|---|---|
| هۆرمۆن | پێکهاتوی کیمیای ئاڵۆزەکە کوێرە ڕێژنەکان دەری دەدەن |
| کلاینفلتەر | ئەو زانایە کەداماوی کلاینفلتەری دەستنیشان کرد. |
| کوڵچسین | مادەیەکی کیمیایە نایەڵێت داوەکانی تەشیلە دروست بێت |
| خرۆکەی سپی | خانەی بێ ڕەنگی شێوە گۆراوە لەخوێن دا بۆ پارێوگاری لەش لەمیکرۆب |
| داوە تەشیلەکان | ئەو داوانەکەیارمەتی گواستنەوەی کرۆمۆسۆم دەدەن کاتی دابەش بون |
| قۆناغی کەمەرەیی | قۆناغی ریز بونی کرۆمۆسۆمەکان لەهێڵی کەمەرەدا کاتی دابەش بون. |
| قۆناغی نێوانی | قۆناغی خۆ ئامادەکردنی خانە بۆ دابەش بون. |
| کەمە دابەش بون | دابەش بونی خانەکە ژمارەی کرۆمۆسۆمەکانی پێ دێتە سەر نیوەی ژمارە. |
| دەزوە دابەش بون | دابەش بونی خانەکەژمارەی کرۆمۆسۆمەکانی پارێزراو دەمێنێتەوە |
| هیم. | بەشە ڕەنگدارەکەی هیمۆگلۆبینە کە (Fe) ئاسنی تیایە |
| داماوی | نەخۆشی بۆماوەیی بێ چارەیە |
| سەنترۆمیر | ناوەندەدەنکۆکە(ناوەندۆك) شوێنی بەستنی کرۆمۆسۆمە بەتاڵە تەشیلەکانەوە |
| تەرنەر | ئەوزانایەیە کە نەخۆشی تەرنەری (XO) دەستنیشان کرد. |
| کرۆمۆسۆمی چونیەك | جوت کرۆمۆسۆمی هاو شێوە_ کەلە هەموو ڕویەکەوە لێك دەچن. |
| کۆمەڵەی کرۆمۆسۆم | ژمارەی کرۆمۆسۆمەکان بەکۆمەڵ دیاری دەکرێن. کۆمەڵەیەك یان دوان یان سیان. |
| قۆناغی | یەکەم قۆناغە لەدابەش بونی خانەدا |

| | |
|---|---|
| سەرەتایی | |
| جۆگەی فالوب | جۆگـەی هێلکـە،هێلکـە لەهێلکەدانـەوە بـۆ منداڵـدان دەگوێزێتەوە |
| ئەلیل | دوجین یان زیاتر کەهەمان رۆخسار دەگوێزنەوە. |
| بازدان | طفرە _ هەر گۆرانێك كە لە بۆماوەدا رویدات (تەفرە). |
| Epiphysis | کۆتاییە کرکراگەییەکەی ئێسکە درێژەکان |
| دەرون زانی | علم نفس _ ئـەو زانسـتەی تایبەتـە بەلێکۆڵینـەوەی بـارە دەرونیەکان |
| گەیەنگە | ماوەی نێوان کۆتایی لق و پۆپو تەوەرەی دەمارەخانەیە |
| ینوکلۆتاید | یەکەی پێکهاتنی ناوکە ترشەکان |
| مۆزایکی توتن | ئەو نەخۆشیەکە توشی گەڵای توتن دێت لەشێوەی داوی تۆڕیدا |
| RNA | ناوکە ترشی رایبۆزی کەلە DNAوەپەیدا دەبن |
| لولپێچ | لـولی خـواردوە لەشێوەی سپرنگ یـان سـەدەفی هێلکـە شەیتانۆکەدا. |
| پیورین | جۆرێکە لەتفتە نایترۆجینیەکان کەلە دوبازنە پێـك هـاتوە وەك ئەدینین _ گوانین. |
| پیرمیدین | جۆرێکە لەتفتی نایترۆجینی تاك بازنـەیی وەك یۆراسـیل_ سایتۆسین_ ثایامین. |
| تیشکی سینیx | تیشـکی ئـەتۆمی کـە بـۆ وێنـە گرتـن بـەکار دێـت لـە نەخۆشخانەکاندا. |
| DNA | ناوکە ترشی رایبی ئۆکسجین کەم |
| رایبۆز | شەکرێکی پێنج کاربۆنی بازنەیی تێرە $(C_5H_{10}O_5)$ |

| | |
|---|---|
| رایبی ئۆکسجین کەم | شەکری پێنج کاربۆنی ناتێر $C_5H_{10}O_4$ |
| کۆمەڵـــــــەی فۆسفێتی | ئاوێتـەی فۆسـفۆری وەك ترشــی فۆسـفێت($H_3PO_4$) ($PO_4^-$) |
| تفتی نایترۆجینی | پێکهاتوی کیمیایی بازنەین کە نایترۆجین تیا بەشدارە |
| ئەنگسترۆم | ١٠٠٠٠٠٠\١١ ملم. |
| بۆماوە پەرلە | کلیلی کردنەوەی ناوکە ترشی (mRNA) بۆ دانای ترشـە ئەمینیەکان |
| دوهێندبون | دروستکردن و بنیاتنانی ناوکە ترشی DNA. |
| دەربڕین | توانای دەرخستنی روخسار. |
| لێکدانەوە | ترجمە _ ریزکردنی ترشە ئەمینیەکان لەسەر ناوکە ترشی (mRNA) |
| پیپتاید | یەك گرتنی ترشە ئەمینیەکان کەیـەك دەگرن بۆ بنیـات نـانی پرۆتین. |
| پنتە بازدان | خاڵە بازدان. ئەو گۆرانەی کەلەجینەکانداروودەدات |
| بڕە کەوانە | کەوانەی بڕبڕەکان کە دەمارەپەتکی پیادەڕوات |
| دامارە پەتك | درکە پەتك_ کەلەدیوی پشتەوەی لەش بەناو دەمارە جۆگـەدا دەروات |
| بازڕێ دەر | بازخەرەوە_ ئەومادانە کەدەبنە هۆی بازدانی بۆماوەیی |
| باری بۆماوەیی | ئەرکی (قورسایی) بۆماوەیی |
| مردنی بۆماوەیی | مردن لەئەنجامی گۆرانی بۆماوەییەوە |
| تۆتۆمیری | شـێوەی جـوت بـون وریزبونـی تفتــەکان لــە ناوکەترشـــی (DNA)دا . |
| بۆماوە زانیاری | چۆنیەتی ریزبون وژمارەی تفتە نایترۆجینەکانی ناو ناوکەترش |

| | |
|---|---|
| تیشـــــــکی ژوروەنەوشەیی | یەکێکـە لەتیشـکە شـەپۆل کورتــە خێراکــانی ناوتیشــکە ئاساییەکانی خۆر |
| رژێمی بەرگری | ئەو دامو دەزگایانە کەبەرگری دەکەن لەتێکچونی بۆماوەیی |
| گــــــــەردونی بۆماوەیی | پێکهاتنی بۆماوەیی لەمرۆڤدا |
| لایگێیز | ئەنزیمی لەحیم کردنو نوساندنی نیوکلۆ تایدەکان بەیەکەوە |
| ئیندۆنیوکلییز | ئــەنزیی لــەت کــردنو هەلوەشــاندنەوەی نیوکلۆتایدەکــانی ناوDNA |
| ئیکسۆنیوکلێیز | ئەنزیمی هەرس وتێك شکاندنی نیوکلۆتــایدە تێکچوەکـانی نـاو (DNA) . |
| لیوکیمیا | شێر پەنجەی سپی بونی خوێن |
| هێرۆشـــــــیماو ناگازاکی | ئەو دوو شــارەی یابـان کەلەشـەڕی جیهانی دووەم دا بۆمبـای ئەتۆمیان پیادان |
| زگماك | ئەو نەخۆشیانەن کە لە بونەوە هەن |
| هیمۆگلۆبین | مادەیەکی پرۆتینی رەنگ سورە لە خرۆکە سورەکانی خوێندا |
| خەپلـــــــــــە (پەڕەکە)ی خوێن | پارچەی خانـەن کەیارمـەتی خوێـن مـەین دەدەن کـاتی خوێـن بژان. |
| دژە تەن | پێکهاتوی کیمیایین بۆ بەرگری لەتەنی بێگانە |
| دژە پەیداکەر | پێکهاتووی کیمیاییە لەخرۆکە سورەکانو هەندێك خانەی تـردا بۆناسینەوەی جۆری ئەو خانەیە |
| سیرەم | زەرداوی خوێن _ئەوبەشەیە لـە شلەی پلازماکـە دەمێنێتـەوە دوای خوێن مەیاندن |
| ریسس | جۆرێك مەیمونی ئەفریقیە کەتاقیکردنەوەی (Rh)ی لەسەر کرا |
| بۆرفرین | پێکــهاتوی کیمیــایی ئــالۆزە کــەرەنگی تایبــەتی دەدات بەوشوێنەی کە تیادایە وەك هیم |

| | |
|---|---|
| قرحە-قورحە- | هـەڵقرچاو-جۆرێکـە لـەبرین کـەڕووی دەرەوەی ئە دەگرێتەوەو چاری گرانە. |
| داس | ئامێری دروێنەیە |
| کولی | ناوی زانا کولی کە بۆماوەی سەلەسیمیای دەستنیشان کرد |
| زەردویی | دیاردەی کۆبونەوەی مادەی بیلیرۆبینە لە پێستو لەش دا. |
| ئەمنیۆن | تورەکـەی دەوری کۆرپەلـە لەشـیردەرەکاندا کەشـلەی ئەمینۆنی تیایە. |
| چاندن | زۆرکردنی جۆرێك لە خانە لەناوەندێکی بەپیزدا. |
| هۆی دیاریکەر | ئەو هۆیەیە کەروخسار دیاری دەکات |
| جیاکاری | جیاکردنەوەی خانەو شانەکان لەیەکتری دوای تایبەتمەند بونیان(واتە گۆڕانی خانەکانی کرۆپەلە بۆ شانەو ئەندامو .......) |
| تایبەتمەند بون | خۆرەخساندن بۆ هەڵسوڕانی فرمانێك یان زیاتر |
| نەژادەخانە | خانەی ناتایبەتمەندن کەگەمیتەکان پێك دێنن |
| شانە | ئەو خانانـەن کـە هاوکـاری دەکـەن لـە هەڵسـوراندنی فرمانێکدا |
| لاکتۆز | شەکری شیرەکەلە دو تاکە شەکری گلۆکۆزو گالاکتۆز پێك هاتوە. |
| دوڕەگ کردن | لەیەکدانی دوزیندەوەر کەلە روخسـارێك یـان زیـاتردا جیاوازین |
| چاندنی ناوك | گواستنەوەی ناوك بۆ ناو خانەیەکی تر |
| نەزۆك کردن | پـەك خسـتنی کۆئـەندامی زاووزێ تاتوانـای زۆربونـی نەمێنێت |
| تۆوە جۆگە | جۆگەی گواستنەوەی تۆو (سپێرم) لەگونەوە،لە نێرەدا |

| | |
|---|---|
| شیزۆفرینیا | شکستە خۆیی .. نەخۆشیەکی دەرونی‌یە کە خاوەنەکـەی گۆشە گیرو ماتەمین ودوودڵ دەبێت . |
| ڕەوشت زانی | زانیاریەکی مرۆڤایـەتی ،لـە هەڵسوکەوتو نـەریتی کۆمەڵایـەتی دەکۆڵێتەوە . |
| زینـــدە لەبــــەر گرتنەوە | دروست کردنی زیندەوەرێك بەهۆی خانەکانی لەشیەوە |

A HAMA CHAWESH

# HUMAN GENETICS

# علم وراثة الانسان

*First Edition*

1998